Antropología biosocial

Biología, cultura y sociedad

Eugenia Ramírez Goicoechea

Editorial Universitaria
Ramón Areces

UNED

ANTROPOLOGÍA

Antropología biosocial
Biología, cultura y sociedad
Eugenia Ramírez Goicoechea

572
RAM
ant

ISBN-13: 978-84-9961-094-8
9 788499 610948

www.cerasa.es

EUGENIA RAMÍREZ GOICOECHEA
Profesora Titular de Antropología Social (UNED)

573- RAM- ant

ANTROPOLOGÍA BIOSOCIAL

Biología, cultura y sociedad

UNIVERSIDAD NACIONAL DE
EDUCACIÓN A DISTANCIA
CENTRO ASOCIADO
PONTEVEDRA
BIBLIOTECA
21/9/2008
REGISTRO Nº 32707

Editorial Universitaria
Ramón Areces

UNED

Reservados todos los derechos.
Ni la totalidad ni parte de este libro puede reproducirse o transmitirse por ningún procedimiento electrónico o mecánico, incluyendo fotocopia, grabación magnética o cualquier almacenamiento de información y sistema de recuperación, sin permiso escrito de Editorial Centro de Estudios Ramón Areces, S.A. Diríjase a CEDRO (Centro Español de Derechos Reprográficos, www.cedro.org) si necesita fotocopiar o escanear algún fragmento de esta obra (www.conlicencia.com; licencias@cedro.org).

Imagen cubierta: www.flickr.com/photos/tiswango/459276648/sizes/o/in/photostream/

© Eugenia Ramírez Goicoechea.

© EDITORIAL CENTRO DE ESTUDIOS RAMÓN ARECES, S.A.
Tomás Bretón, 21 - 28045 Madrid
Teléfono: 91.506.11.90
Fax: 914.681.952
Correo: cerasa@cerasa.es
Web: www.cerasa.es

ISBN-13: 978-84-9961-094-8
Depósito legal: M-5077-2013

Impreso por: LAVEL, S.A.
Humanes (Madrid)

Impreso en España/ *Printed in Spain*

A mis maestras y maestros,
Estrella Peleteiro, por instigar mi curiosidad por la Biología;
Ángel Alcañiz, por valorar la agudeza en Física;
María Josefa Cordero, por abrirme las puertas de la Filosofía;
Jesús Arpal, por enseñarme a mirar lo social.

A mis hijas, Eugenia y Lucía,
por devolverme el interés en la Matemática y muchas otras enseñanzas.

A JHS, por estar por encima de toda prosa.

"The emptiness seemed to stretch forever. It was the moment that every explorer knows, that last moment before he or she sets foot into the desert, climbs the first cliff of the mountain, pushes off from the river bank – the instant when suddenly there is nothing ahead but the unknown. It is the moment of fear, of uncertainty and doubt, and no explorer can avoid it, no matter how experienced or brave. Faced with it for the first time, some turn back and never try again. But the true explorer, trusting to Inventiveness, Desperation and Perseverance, steps forward".

Odo Hirsch. *Bartlett and the City of Flames*

Serendipity: "La chance ne sourit qu'aux esprits bien préparés".

Louis Pasteur

Resilience: "The capacity of a system to absorb disturbance, undergo change and still retain essentially the same function, structure, identity and feedback resistance to future negative events".

Longman Webster Dictionary

Índice

PRÓLOGO 15

Capítulo 1. ANTROPOLOGÍA Y EVOLUCIÓN HUMANA 23

1.1. Actualidad de los estudios sobre evolución humana 25
1.2. Antropología Social y Ciencias Evolutivas 26
1.3. A la búsqueda del objeto perdido: *La(s) Cultura(s)* 27
1.4. Renovarse o morir. Interdisciplinariedad, hibridación 30

Capítulo 2. PENSANDO Y REPRESENTANDO EVOLUCIÓN: UN BREVE RECORRIDO 35

2.1. Genealogía de las teorías evolutivas en la tradición intelectual occidental 37
2.1.1. El pensamiento greco-latino 39
2.1.2. El Renacimiento. La Ilustración. J.B. Lamarck 40
2.1.3. Charles Darwin y A.R. Wallace 45
2.1.4. Las teorías sintéticas: el Neodarwinismo 49
2.2. Antropólogos y Evolución 53
2.3. Imágenes y representaciones 56
2.3.1. Evolución, progreso y etnocentrismo 57
2.3.2. Los *Otros*: tribus, niños y mujeres 61
2.3.3. Competencia e interés. La evolución como campo de batalla 68
2.3.4. Cooperación, altruismo, reciprocidad 74

Capítulo 3. EPISTEMOLOGÍAS Y PARADIGMAS: UNA VISIÓN SISTEMÁTICA, DINÁMICA Y COMPLEJA 81

3.1. De epistemologías y paradigmas 83
3.1.1. Conceptos 83
3.1.2. Anomalías del Neodarwinismo en las Ciencias Evolutivas *standard* 85
3.2. Algunas propuestas 87
3.2.1. Teoría General de Sistemas (TGS) 89
3.2.2. Sistema y estructura, propiedades sistemáticas 93
3.2.3. Algunos tipos de sistemas 96
3.3. Dinamismo, desarrollo, movimiento y organización 98
3.3.1. Teorías de Sistemas Dinámicos 98
3.3.2. Sistemas en desarrollo 100
3.3.3. Ecología de sistemas. Sistemas y entornos. 100
3.3.4. Replicación/re-creación sistemática 108
3.3.5. Entre el orden y el desorden: auto-organización y perturbación 114
3.3.6. Recursividad, retroalimentación y monitorización 119
3.4. Sistemas dinámicos complejos 123
3.4.1. Complejidad 123
3.4.2. No-linealidad: causalidad y evolución estocásticas 126
3.4.3. Atractores 133
3.4.4. Emergencias y generatividad 137
3.5. Complejidad, criticalidad y caos 141
3.5.1. Criticalidad 141
3.5.2. Bifurcación 143
3.5.3. Perturbaciones en sistemas caóticos y sensibilidad a condiciones iniciales 144

Capítulo 4. EVOLUCIONISMO NO ADAPTACIONISTA 149

4.1. Adaptacionismo 151
4.2. Ritmos de la evolución 154
4.3. Del determinismo genético a la crisis del gen. Nuevas aproximaciones al genoma 157

4.4. La construcción del entorno 163
4.5. El organismo como agente de la evolución 169

Capítulo 5. EVOLUCIÓN, BIOLOGÍA Y DESARROLLO 173

5.1. Filogenia y Ontogenia, Evolución y Desarrollo 175
5.2. La vida en marcha: Epigénesis 180
5.3. Fuentes no genéticas de la variación. Plasticidad fenotípica 183
5.4. Herencia epigenética 187

Capítulo 6. BIOLOGÍA, SOCIEDAD Y CULTURA 193

6.1. Naturaleza y Cultura. De lo universal y lo particular y otros dualismos 195
6.2. Economía política y sociocultural del cuerpo y el bienestar 197
6.3. Naturaleza, *Cultura* y Sociedad: relaciones autopoiéticas. El caso de la Tecnología 211
6.4. *Cultura* y Evolución 217
6.4.1. Una preocupación moderna 217
6.4.2. Pretensiones de Naturalización: *Neodarwinizando* la *Cultura* 220
6.4.3. La *Cultura no* se hereda 225
6.4.4. La *Cultura no* es un factor de la evolución humana, es *arte y parte* de la misma 227
6.4.5. Darwinismo y evolución sociocultural 231

Capítulo 7. EVOLUCIÓN Y CONOCIMIENTO 233

7.1. El programa hegemónico en las Ciencias Cognitivas 235
7.1.1. Modularidad y Especificidad de dominios cognitivos. Psicología Evolucionista 238
7.1.2. Arquitectura cerebral 249
7.1.3. Crítica al paradigma computacional 253

7.2. Fundamentos experienciales del conocimiento humano ... 255
7.2.1. Cuerpo ... 257
7.2.2. Sensorialidad ... 262
7.2.3. Emociones, afectos ... 267
7.2.4. Conocimiento y acción ... 274
7.2.5. Acción, experiencia ... 280
7.3. Conocer y saber. Algunas destrezas ... 287
7.3.1. Inferencia y *bootstrapping* ... 287
7.3.2. Sentido y significado ... 291
7.3.3. Crosmodalidad y metáfora ... 295
7.3.4. Conocimiento práctico: esquemas, procedimientos y prototipos ... 298
7.3.5. Categorizar y clasificar ... 303

Capítulo 8. EVOLUCIÓN Y DESARROLLO CEREBRAL ... 309

8.1. Capacidades y destrezas de animales no humanos ... 311
8.1.1. Un modelo etológico no conductista ... 312
8.1.2. Sorprendentes y sorprendidos ... 318
8.1.3. Singulares, no únicos. La *distancia próxima* ... 328
8.2. Evolución cerebral ... 331
8.2.1. Encefalización ... 331
8.2.2. Evolución cognitiva. Inteligencia social y capacidades simbólicas ... 339
8.3. Evolución del desarrollo ... 345
8.3.1. Evolución de la ontogenia en homínidos y en humanos modernos ... 345
8.3.2. Bipedia, altricialidad y neotenia ... 349
8.4. Desarrollo y maduración neurológica ... 353
8.4.1. Neurogénesis, sinaptogénesis y mielinización ... 353
8.4.2. Plasticidad neural ... 358

Capítulo 9. UNA MENTE NEUROSOCIAL. CONVERTIRSE EN HUMANO ... 361

9.1. Vínculo e Intersubjetividad ... 363
9.2. Socialización humana ... 370

9.2.1. Relaciones dialógicas, contextos de co-participación ... 370
9.2.2. Cuidar enseñando: el *parenting* ... 374
9.2.3. Enculturación ... 377
9.3. Socialidad comunicativa, comunicación en la socialización ... 380
9.3.1. Ontogenia de la comunicabilidad humana ... 380
9.3.2. Habla dirigida a los bebés ... 383
9.3.3. Socialidad comunicativa ... 386
9.3.4. Palabras y significados en contextos interactivos ... 389
9.3.5. Adolescencia y Evolución del lenguaje ... 394
9.4. Imitación, intencionalidad e identificación ... 399
9.4.1. Bases neurofisiológicas de la imitación. Neuronas *espejo* ... 399
9.4.2. Imitación en animales no humanos ... 401
9.4.3. Imitación en niños ... 404
9.4.4. Intencionalidad y teoría de la mente. Empatía e identificación ... 409
9.5. Socialidad humana ... 415

EPÍLOGO. Hominización y Humanización: un proceso biopsicosociocultural ... 417

1. Hominización y Humanización ... 419
2. Humano, demasiado humano ... 420
3. Nada de lo humano me es ajeno ... 421

BIBLIOGRAFÍA ... 423

Prólogo

Este libro pretende ofrecer un compendio, coherente y detallado de saberes transdisciplinares enfocados a una interpretación biopsicosociocultural del ser humano. Es el resultado de muchos años de investigación ininterrumpida (desde 1995), un proceso de aprendizaje, reflexión, maduración y revisión continuas, sin prisa pero sin pausa, con distintos ritmos de trabajo, al hilo de mis compromisos docentes y otras líneas de investigación.

No se trata de comenzar de cero, de remaquillar viejas ideas con nuevos cosméticos, ni de reinventar con otras jergas y otros nombres lo ya dicho; intentamos quedarnos con lo que siempre mereció la pena, pero desprendiéndonos de armaduras rígidas y obsoletas, lo que en el fondo implica no tener asidero fijo en casi nada. Trabajamos siempre como los trapecistas, a veces sin red, sabiendo que nuestra práctica, nuestros conceptos, están etnocéntricamente determinados, mediados por políticas de la cultura y culturas políticas muy concretas. Pero esto no ha de llevarnos al nihilismo; reconocer y explicitar los límites, no invalida el esfuerzo ni los resultados.

Llegué a interesarme por la evolución humana desde mis trabajos sobre la construcción y reconocimiento de la alteridad. Habiendo trabajado la identidad y la etnicidad desde la Antropología Social (Ramírez Goicoechea, 1991; 2007) comencé a investigar la filogénesis de las prácticas clasificatorias en el contexto de la socialidad humana y su evolución (Ramírez Goicoechea, 1998). Empecé a leer etología y cognición animal no conductista. La primatología me fascinó y me adentré en el programa de las Ciencias Cognitivas. Los estudios sobre evolución humana fueron la salida natural de esta curiosidad por una filogenia no lineal ni determinista.

Me llevó cierto tiempo repensar las relaciones entre filogenia y ontogenia, lo que hice gracias a una concienzuda reflexión epistemológica. Conecté con los trabajos sobre autopoiesis y autoorganización de los biólogos chilenos Humberto Maturana y Francisco Varela, y replanteé para-

dojas en términos de relaciones variables entre sistemas y entornos. Seguí con otras teorías de sistemas dinámicos llegando a las de la complejidad, criticalidad y caos, lo que me permitió inspirarme en modelos no lineales de causalidad para comprender ciertos fenómenos y procesos humanos. Gracias a estos enfoques he podido replantear junto con otros, algunos de los dualismos más acérrimos de nuestras formas de explicación tradicionales, tanto en las denominadas Ciencias de la Vida como también de las Ciencias Sociales.

Esta búsqueda de referencias epistemológicas y teóricas en ningún momento disuelven la especificidad de los procesos y fenómenos socioculturales y políticas. Este proyecto no ha sido un viaje a lo loco ni su resultado un cóctel de teorías y datos. No es tampoco un ejercicio de eclecticismo, de sincretismo o de géneros difusos ("blurred genres", cf. Geertz, 1983: 19 y ss). A pesar de las múltiples idas y venidas, mi mirada ha sido siempre desde una Antropología biosociocultural, una Antropología revisada –en la medida de lo posible–, a veces incómoda, a veces paradójica, pero siempre en movimiento, abierta y autocrítica. Es un modesto esfuerzo de ensamblaje de distintos saberes, que, aun permitiéndome explorar los árboles, no pierde de vista el bosque. Marcel Mauss (1971, *Relaciones Reales y Prácticas entre la Sociología y la Psicología*) ya aconsejaba la interdisciplinariedad entre las ciencias humanas. La Antropología social y cultural, como ciencia humana, no puede agotarse en sí misma. No se trata de una moda o una afición: las cuestiones humanas son complejas, se desarrollan en múltiples planos y dimensiones, y una mirada comprensiva exige la articulación de varios saberes. De ahí que la psicología tiene un lugar destacado en esta empresa, siempre desde la perspectiva de las personas en relación, constituidas como actores teórico-prácticos que incorporan aquellos mundos a los que ellos mismos me contribuyen a construir, intencionalmente o no.

Tampoco he pretendido hacer un metadiscurso, el discurso sobre otro discurso. El interés de toda la información y reflexión que presento reside en su posibilidad de integración significativa acorde con un modelo complejo de lo humano como ser biopsicosociocultural, como (inter-) actor social, actor-en-red, transformador creativo de su entorno, en donde las múltiples dimensiones no se amontonan unas sobre otras como si de estratos se tratara, sino que se interpenetran porque se especifican mutuamente. Por ese motivo, el/la lector/a encontrará una buena dosis de referencias que quizás, en algún momento, perjudique la lectura. He querido fundamentar suficientemente mis argumentos a la vez que dar pistas para aquéllos/as que quieran indagar con más profundidad en algunas líneas de investigación. El antropólogo debe estar alfabetizado también en otras disciplinas e investigaciones que conciernen a lo humano desde otras prácticas del saber y el conocimiento.

Una de las dificultades a la hora de manejar los datos, las teorías, los argumentos, proviene de la estructura crossreferencial del orden narrativo. Cuesta decidir qué orden de exposición elegir porque capítulos y epígrafes remiten unos a otros orgánicamente. Se parece a aquellas novelas que pueden leerse en distinto orden. Engarzar todas estas ideas ha sido costoso y me ha dado más de un quebradero de cabeza (literalmente). Soy perfectamente consciente de que algunos niveles de análisis merecen mucho más detenimiento y profundización. Un trabajo en equipo ofrece ventajas en ese sentido; éste no ha sido el caso. Esta investigación es unipersonal aunque reconoce la decisiva importancia de las ayudas recibidas y las fuentes de aprendizaje. En todo caso, entiendo este texto como un *work in progress*, como gustan de decir los anglosajones, un trabajo que se hace y rehace continuamente, abierto, siempre inacabado.

Qué decir cabe que mi pretensión no es la de dar respuesta a todas las cuestiones, por razones obvias: ni soy capaz, ni lo pretendo, ni un único lugar ni voz lo haría posible. La principal motivación ha sido la del aprendizaje, la de la curiosidad y, lo confieso, cierta pretensión a la hora de replantear determinadas preguntas, redirigir la mirada y el enfoque. Ahora más que nunca, en la era de la biotecnología, la tecnociencia y demás proyectos científicopolíticos y socioeconómicos, tiene sentido hacer ciencia básica: repensar los paradigmas, ejercitar la reflexividad crítica, descubrir nuevas relaciones, reorientar la mirada y dar nuevo impulso al trabajo de años de la Antropología social y cultural.

Tengo clara conciencia de que soy sujeto de mi tiempo, y de que, por eso, mis propuestas son, también, sociohistórica, cultural y biográficamente dependientes. Pero esto no me preocupa en demasía; los límites de nuestra actividad posible también especifican un marco para la comprensión compartida de nuestras ideas, en el conjunto de una comunidad de productores y practicantes de saberes colectivos expertos y no expertos. También me interesa destacar que, a pesar de que mi perspectiva es constructivista, lo es en la medida en que reconoce los parámetros y las constricciones que delimitan las posibilidades de toda *constructividad* humana.

BIBLIOTECA

Decía Lewis Carrol en palabras de Alicia, ¿para qué sirve un libro si no tiene dibujos o conversación?[1] En este trabajo hay unas cuantas imágenes, que se relacionan estéticamente con algunos de los temas planteados, pero, desde luego, mucha conversación, un diálogo continuo con tantos autores y propuestas que nos han abierto puertas, dado pistas y motivos para seguir explorando. También con mis alumnos y conmigo misma, que, en el fondo, soy mi juez más severa. Es un proyecto abierto con continuidad a largo plazo, con objetivos teóricos y metodología rigurosos pero con flexibilidad para la intuición, la imaginación y el intercambio de ideas.

Sobre la ingente bibliografía, querría hacer algunas precisiones. Cuando se trabajan tantas disciplinas a la vez, y se intenta ofrecer un panorama mínimo de las contribuciones a tener en cuenta en relación a los argumentos planteados en cada capítulo, cada epígrafe, es inevitable que las referencias se multipliquen. He hecho un esfuerzo por incluir las más recientes investigaciones y enfoques para que este libro esté a la altura de la actualidad de los temas de que trata. Pero es imposible disponer, conocer e incorporar la inmensa y continua información que va produciéndose en esta área de estudio. Cuando uno cree que ha revisado lo suficiente, aparecen no sé cuantísimas referencias interesantes que tienen que guardar la cola de lo que uno puede ir consultando y asimilando. He intentado que este trabajo esté a la altura de su lectura por parte de especialistas de las múltiples disciplinas que aborda, atrayéndoles, no obstante, a que conozcan aportaciones relevantes para su propio trabajo de otras con las que considero que ha de intercambiar conocimientos y resultados.

El estudiante universitario también tiene cabida en este empeño, también de carreras y especialidades diversas. El lenguaje utilizado intenta ser claro y preciso, entre lo académico y lo cotidiano, proporcionando ejemplos, metáforas y explicaciones al alcance de cualquier persona en formación en estos campos; también de la vida diaria y de lo que nos acontece en sus ámbitos. Como digo a menudo, este libro es complejo, no complicado. Siempre he pensado que quien no es capaz de comunicar un pensamiento, un argumento, es que muestra déficits en la propia comprensión de lo que pretende explicar. Uno de mis propósitos ha sido el de traer al lector o lectora hispanohablante una literatura dispersa y generalmente

[1] "What's the use of a book' thought Alice, 'without pictures or conversation?'" (Carroll, L. *Alice in Wonderland*).

publicada en inglés, con criterios de actualidad y novedad pero también de fundamentación disciplinar relevante.

Algunas citas constituyen referencias que considero fundamentales, de donde he aprendido o que me parecen más valiosas para lo que quiero decir. Alguien dijo que, cuando escribía, le gustaba estar rodeado de los buenos amigos; conozco personalmente a unos cuantos, desconozco a la mayoría, pero no importa, me son cercanos y, en algunos casos, admirados. Otras referencias se dan para dar pistas a aquéllos especialmente interesados en seguir ampliando un tema en particular. Las ediciones incluidas son las que he utilizado personalmente, pudiendo haber traducción castellana de las mismas. Citas sobre mi propio trabajo intentan mostrar una continuidad de intereses, además de la posibilidad de pensar transdisciplinarmente.

Cuando no sé muy bien cómo traducir un término del inglés, lo aporto entrecomillado. Cuando no sé del todo desde dónde se nombra (quién, cómo, para qué, por qué), las coordenadas de su contexto amplio de significación, o el campo de sentido que abarca y todas las matizaciones críticas que habría que incluir, pongo conceptos y expresiones en cursiva. Tal es el caso del término *cultura*. Y no menos cuando cito etnónimos, nombres de grupos, para insistir en la insuficiencia de tal término a la hora de abarcar toda su complejidad social y la historia política e ideológica de su construcción y denominación. Es como hablar con *retintín* pero en lenguaje escrito. También es una estrategia de corrección política: quiero que tú sepas que yo sé que a lo mejor tú crees que yo creo en unidades finitas y delimitadas, etc. … pues no. Cuando trata del concepto, suele ir en mayúscula (*Cultura*); cuando refiere a la diversidad etnográfica e histórica de las prácticas material-simbólicas lo escribimos en minúscula (*cultura/s*). Otra observación. Ante la variedad de fórmulas para trascender inclusivamente la división por género, a veces sigo la norma lingüística, que prima lo masculino para lo general, aunque creo que deberían aceptarse las formas @ o x, para indistinguir el género. Otras veces incluyo los dos géneros mediante sufijos combinados *o/a*, *os/as*. En ocasiones utilizo sólo el femenino. Ni que decir tiene que la igualdad/diversidad entre los géneros es para mí una evidencia que nunca puede justificar ni discriminación, des-*empoderamiento* ni evaluación moral alguna. La abundancia de notas se explica por mi puntillismo y por las características abiertas de este texto, como si fuera un cruce de muchos caminos alrededor del cual se va tejiendo una estructura dinámica y flexible con muchos itinerarios posibles.

Es muy posible que este libro exija varias y sucesivas aproximaciones, sin desanimarse ni morir en el intento. Y después de todos estos avisos, cautelas y prevenciones, ánimo y paciencia. Nunca es tarde si la dicha es buena. Al menos eso espero.

* * * * *

El trabajo de investigación del que este libro forma parte fue realizado durante 1995-1997 y 2002-2004 en el Social and Political Sciences Dpt., Dpt. of Social Anthropology y Pembroke College, todos ellos de la Universidad de Cambridge (UK), gracias a la ayuda financiera de la Universidad Nacional de Educación a Distancia (Madrid) y el Ministerio de Educación y Ciencia (Dirección General de Investigación Científica, PR95-390 and PR2003-0333). También entre 1997-2002 en la UNED al hilo de mis obligaciones docentes y otras tareas de investigación y después en siguientes estancias discontinuas en el Reino Unido durante el período 2004-2007. Estoy especialmente agradecida a Barbara Bodernhorn, Director of Studies in Pembroke Collage y Newton Professor of Social Anthropology, Prof. Geoffrey Hawthorn del Social and Political Sciences Department, y Prof. Caroline Humphrey, Directora del Dpt. Social Anthropology, todos ellos de la Universidad de Cambridge (UK).

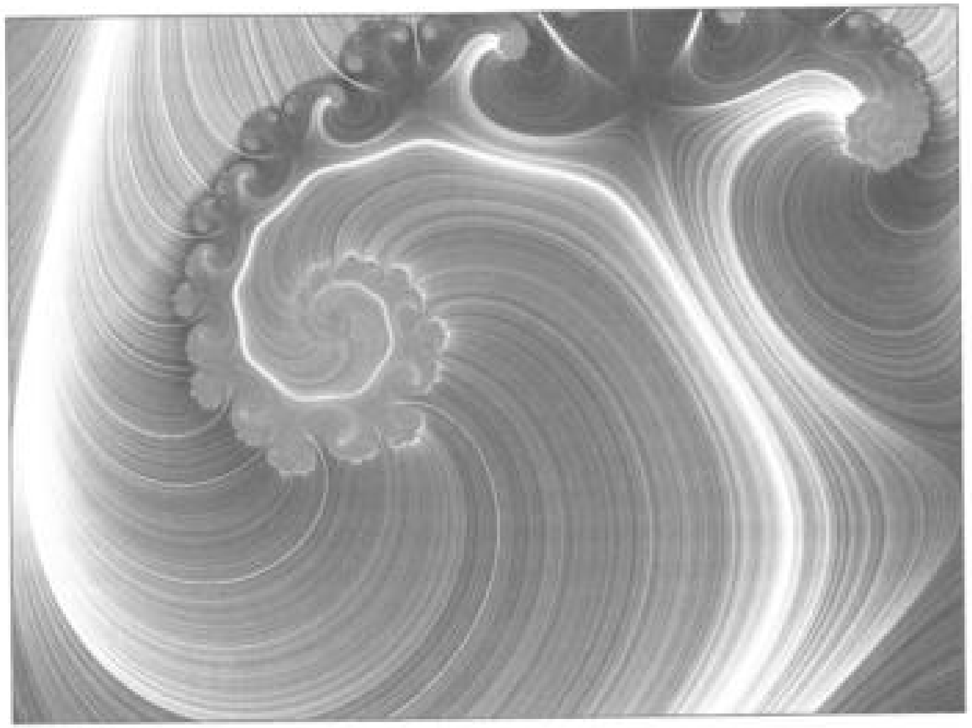
En esta obra me he beneficiado del contacto con algunos miembros del equipo de Atapuerca, de quienes he aprendido a pensar también en términos del Pleistoceno Inferior. Gracias a las sucesivas visitas a los yacimientos a la participación en sus seminarios internacionales, la lectura de sus artículos y libros, he podido mejorar mis conocimientos sobre la evolución humana, ampliar la mirada en el tiempo y reubicar algunas de mis afirmaciones. Gracias, en este sentido, especialmente a José María Bermúdez de Castro. Camilo José Cela Conde sigue siendo una referencia por su ingente saber y trabajo intelectual. Receptor de mi agradecimiento por su energía, entusiasmo y generosidad, también le admiro por su gran amplitud de miras, que alcanza mucho más allá de lo que el dedo señala, desde flamencos rosas en África hasta desolados icebergs en la Antártida. Tuve la suerte de pasar mi último período sabático (2009-2010) acogida en el Laboratorio de Sistemática Humana que dirigía en la Universitat de les Illes Balears. Gracias a esta etapa tuve la oportunidad de investigar los procesos epigenéticos como objetos privilegiados de mi proyecto sobre la biopsicosocioculturalidad humana, en línea con los últimos resultados proporcionados por el programa científico internacional ENCODE. Agradezco a también Toni Gomila su siempre amable hospitalidad en tierras mallorquinas así como su siempre inteligente y estimulante conversación. Rubén Gómez-Soriano y José Carlos Loredo Narciandi hicieron una recensión crítica de alguno de mis trabajos anteriores en AIBR (2011), cuyas interesantes observaciones he tenido en cuenta en este texto.

Los miembros de mi Departamento han constituido un apoyo permanente a mis proyectos, licencias y períodos sabáticos que han permitido, entre otras, la investigación para la redacción original de este libro. Estoy especialmente agradecida a Aurora Marquina, Honorio Velasco, Ángel Díaz de Rada, María Rubio –siempre en la memoria–, Nuria Fernández, Traude Müllauer, Asunción Merino y Valentín Martínez. Y ahora también a mi compañera –entrañable e imprescindible– Nancy Konvalinka.

Gracias al personal de la University Library de Cambridge (UK), donde me he pasado muchos años como ratón de biblioteca, por su ayuda constante y siempre sonriente. Y sobre todo a los compañeros del Departamento de Préstamo Interbibliotecario de la UNED, quienes con su amabilidad y profesionalidad habitual, me proporcionaron un material imprescindible durante mis años de investigación realizados en la UNED. También a Lucía Ortega, quien se llevó la peor parte del manejo de la ingente bibliografía y su clasificación en formato ENDNOTE. He contado también con el mejor de los editores, que ha corregido casi todas las faltas mecanográficas que soy capaz de producir mientras pienso y escribo, amén de anglicismos y expresiones imposibles en un castellano que se precie como tal. Siempre a mi lado, insustituible, en todas las ediciones, en todas las etapas de mi vida.

Por fin, Inés, Norbert y Nico han sido, como siempre, insuperables. Almu, velando por ellas, también. Ruth, Manuel, Idefix y family, Sanjai Peters y Susi, y todos los amigos de Newnham y Grantchester, adornaron mi vida en Cambridge, con alegría, risas, favores, intercambios, paseos, comidas, cenas y picnics... Todos ellos forman parte del paisaje humano de una época.

Grantchester & University Library, Cambridge. 1995-2004
T.C. 2008-2012



CAPÍTULO 1

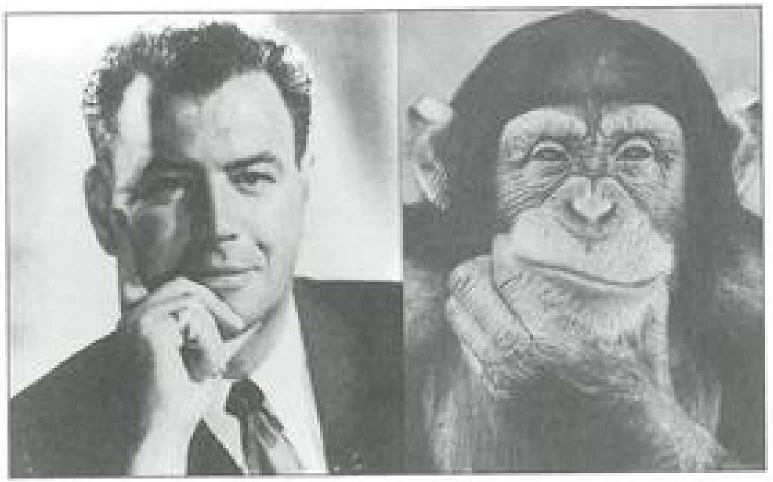
Antropología y Evolución Humana

1.1. Actualidad de los estudios sobre evolución humana

1.2. Antropología Social y Ciencias Evolutivas

1.3. A la búsqueda del objeto perdido: *La(s) Cultura(s)*

1.4. Renovarse o morir. Intesdisciplinariedad, hibridación



1.1. ACTUALIDAD DE LOS ESTUDIOS SOBRE EVOLUCIÓN HUMANA

El panorama actual de las ciencias sobre el hombre ha visto reanudar el interés sobre los orígenes de la humanidad. Este interés tiene una doble vertiente. Por un lado la genética y la genómica, la biotecnología como una de sus aplicaciones, se orientan a los orígenes biológicos del ser humano desde el punto de vista del organismo, a menudo haciendo un excesivo énfasis en lo heredado. Por el otro, la atención a los orígenes prehistóricos de la humanidad, sus conexiones filogenéticas y los aspectos evolutivos de nuestra especie. No hay día que no oigamos en los medios novedades sobre nuestros antepasados, las antiguas formas de vida de éstos, sus relaciones con los primates, o las últimas investigaciones sobre sus capacidades.

En España, los estudios sobre Evolución también se han repartido entre diversas disciplinas. Principalmente la Arqueología, la Prehistoria, la Paleoantropología y la Biología. Es imposible dar cuenta de todas y todos los investigadores, investigaciones y publicaciones que continuamente van produciéndose. Muchos de ellos serán citados a lo largo de estas páginas[1].

---

[1] Entre ellos y ellas destacamos autores como Cela Conde y Ayala (2001, 2006), Bermúdez de Castro (2002, 2005), Arsuaga (1998, 1999, 2001), Carbonell y Sala (2002), Carbonell y Mosquera (2000), Bertranpetit y Junyent (2000), Castro et al. (2003), Corbella et al. (2000), Cardeñosa (2001), Martín- Loeches (2008), Sandín (1997, 2001), Rosas (2010), etc. La Etología representada por Fernando Colmenares (1996), Federico Guillén-Salazar (2005), la psicología cognitiva animal de Juan Carlos Gómez (1998), la primatología del pionero J. Sabater-Pi (1984), los trabajos de Manuel Domínguez Rodrigo (1997), entre tantos otros, también han colaborado a dar interés e impulso al conocimiento de nuestros precursores filogenéticos y sociocognitivos en otros primates.

BIBLIOTECA

Lingüistas, neurocientíficos, etólogos, primatólogos, psicólogos comparados, médicos, filósofos de la mente, filósofos de la biología, politólogos, economistas, expertos en nutrición, etc.; también se han incorporado al complejo trabajo de armar las piezas para dar idea de cuál ha podido ser el devenir de nuestra singularidad como especie entre otros homínidos y otros primates. Así, el estudio de la evolución humana ha ido constituyéndose como un campo necesariamente interdisciplinar.

1.2. ANTROPOLOGÍA SOCIAL Y CIENCIAS EVOLUTIVAS

En este panorama interdisciplinar, tampoco puede faltar la Antropología social. ¿Por qué?

La evolución de los procesos cognitivos y mentales, las tecnologías, los procesos productivos, la comunicación y el lenguaje, la semanticidad y el simbolismo, la socialización humana y los procesos de aprendizaje y socialización, la continuidad y creatividad cultural, las relaciones sociales y la constitución de grupos, la organización social y la aparición de procesos de poder y dominio, las relaciones de género y los procesos de crianza, son abordados limitadamente por las disciplinas evolutivas. En primer lugar, por la falta de datos. Y en segundo, porque estos aspectos no pueden ser contemplados sin una sólida teoría de lo sociocultural. Con algunas excepciones históricas (cf. 2.2. y 2.3) y otras más actuales (Barnard, 2011 y 2012) entrar en el campo de lo evolutivo como escenario dinámico y cambiante de la construcción de lo humano y, en ello, de lo sociocultural, es una asignatura pendiente aún para la Antropología Social, asustada todavía por los excesos del Evolucionismo, el Neodarwinismo y la Sociobiología. No podemos estar ausentes de la vanguardia científica en este campo de producción del saber; tenemos mucho que aportar. La Antropología puede ofrecer su experiencia y conocimiento de años para comprender mejor el papel intrínseco de lo cultural en la evolución humana.

Aunque la Antropología social y cultural ejerza su práctica por medio del trabajo de campo en comunidades vivas, sus análisis, su perspectiva y el tipo de datos y teorías que produce pueden colaborar de forma importante en la comprensión de los complejos procesos evolutivos que han dado lugar a nuestra propia especie y a lo que le caracteriza como ser sociocultural[2]. Nuestra humanidad no es un punto de llegada *biológico* al que se añadiría *lo cultural*. Las cosas son mucho más complejas, más interesantes.

1.3. A LA BÚSQUEDA DEL OBJETO PERDIDO: *LA(S) CULTURA(S)*

Para que la Antropología social tenga cabida en el (los) programa de conocimiento sobre evolución humana, son necesarias, a mi entender, varias condiciones.

Clifford Geertz (1973) citó la Antropología como una forma de literatura, una interpretación de la cultura –las culturas– como textos. En Clifford y Marcus (1986) se llevó esta orientación hasta el máximo, poniendo en solfa el *objeto* que nos ha dado *originalidad* disciplinar en la historia de las ideas y de la ciencia en Occidente: *la cultura*. Esta *crisis* de representación derivó en una autocrítica mordaz y casi autodestructiva de nuestro propio quehacer como antropólogos[3].

Quizás haya sido necesario tocar fondo y rasgarnos las vestiduras ante un concepto –su práctica teórica y empírica implicadas– que habíamos reificado, esencializado e instrumentalizado políticamente hasta límites insospechados. Desencializar su significado, desenmascarar los discursos, los poderes y la institucionalización académica y políticamente interesada de la diferencia y del *otro*[4] parece habernos venido bien para salir de la autocomplacencia.

[2] Me siento plenamente identificada con las palabras de D'Andrade (1995:4) cuando dice que a medida que se progresa más en el conocimiento de la disciplina, una serie de *practitioners* se hacen cada vez más conscientes de que los fenómenos que se investigan son de naturaleza muy compleja. Esto les hace proponer una nueva agenda de problemas de investigación, una nueva dirección de trabajo.

[3] Sobre este particular, recomendamos, la consulta de Kuper, 1999; Fox y King, 2002; Rosaldo, 1989; Díaz de Rada, 2009.

[4] *Cultura, culturas*, se han convertido en versiones *light* del *políticamente incorrecto* término de *raza*, tanto en la práctica asistencial como en ciertas prácticas académicas y etnográficas (cf. Abu-Lughod, 1991; Wikan, 1989; Melhuus, 1999).

Pero, entonces, ¿de qué podemos hablar los y las antropólogas? ¿De textos, discursos, prácticas, ideas, poderes?

Cuando resulta que la Sociobiología, la Ecología Behaviorista, la Memética Neodarwinista, la Psicología y Antropología Evolucionistas, la Biología del Desarrollo, la Etología Animal, la Teoría de las Organizaciones, la propia Sociología e incluso alguna Psicología Cognitiva, están apropiándose del concepto de *cultura* para reinterpretarlo desde sus propios paradigmas y prácticas de producción de saber, a nosotros se nos ocurrió entrar en crisis, y hacer limpieza empezando por quemar la casa. En nuestro particular exorcismo colectivo, es posible que hayamos llevado el ejercicio de reflexividad demasiado lejos (¿nunca es suficiente?). Como decía alguien por ahí, en nuestra crítica autodestructiva, no hay que tirar el agua de la bañera con el niño dentro. A lo mejor el niño es parte de su bañera, o el agua parte del niño, o la bañera está contenida en el agua. O sea, a lo mejor hay que re-conceptualizar estas cuestiones (Strauss y Quinn, 1994; Strauss and Quinn, 1997:4 y ss) sin sacrificarnos *a lo bonzo*. Como especialistas en los fenómenos socioculturales, no tenemos que renegar de nosotros mismos ni aceptar un cheque en blanco[5].

Nada más lejos de mi intención que retomar la vieja discusión sobre el concepto de cultura en Antropología social. A mí sólo me interesa ubicar mi trabajo en cuanto a sus propósitos y pasos previos necesarios[6].

Yo, como muchos otros, prefiero el término sociocultural, explicado por M. Fortes (1983) y utilizado por tantos otros como Ingold (1991) o Díaz de Rada y Velasco (1996). La adjetivación es una cualidad, no una garantía sustantiva. Además, al hablar de procesos socioculturales, estamos poniendo el énfasis en que es el dinamismo lo que cuenta, independientemente de estructuraciones más o menos prolongadas en el tiempo. Entiendo la cultura precisamente como el proceso no lineal de creación y reorganización, descripción y redescripción colectiva de las condiciones de existencia (en los que incluyo el significado) de los seres humanos. La discontinuidad que representa el *Homo sapiens sapiens* del resto de su cadena filogenética se

[5] Además, sin que se trate de un ejercicio corporativo, creo que no debemos aceptar que ciertos planteamientos monopolicen la discusión y encima se arroguen el protagonismo cuando hablan de cuestiones sobre las que los antropólogos ya llevan una larga tradición de investigación teórica y empírica. Cf. Cap. 6.

[6] El lector interesado sobre este particular puede consultar Tylor, Murdock, Kroeber, Clifford, Marcus, Kahn, Kuper, Rosaldo, Díaz de Rada, Zygmunt Bauman, entre otros muchos.

da en términos de emergencia, a partir de un movimiento de constitución de su entorno por medio de prácticas y convenciones en donde los agentes que los producen e incorporan son capaces de recursividad, reflexividad y transformación continua. El resultado es, obviamente, diverso y variopinto: por eso, si podemos hablar de *cultura/s/sociocultural*, no es en el sentido de reificaciones sustantivas delimitadas, sino como modos diferentes de organizar este proceso, sus estructuraciones, sus definiciones, sus significados y las prácticas por las que cobran existencia de hecho.

Esta acepción puede dar la impresión de ser algo *sustantiva*, pero no lo es. Independientemente del proceso de producción de nuestras propias categorías de pensamiento, y la reflexividad necesaria operada en la Antropología Postmoderna, yo estoy interesada en los procesos biopsicosociales de constitución y producción de nuestra humanidad. Y el acento está en lo dinámico y procesual abierto (open-ended) de esta producción que, no obstante, se objetiva y cristaliza, se estructura, en forma de patrones de relaciones y conexiones más o menos flexibles, con esperanza de vida diversa y variada capacidad de fuerza y atracción. Este planteamiento me aconseja, en la medida de lo posible, escribir "Cultura", con o sin mayúscula, pero siempre en cursiva, indicando que es un concepto no exento de discusión y polémica y cuya categorización no puede darse por hecha ni axiomática.

Tampoco tengo inconveniente en que mi orientación sea denominada *naturalista*, siempre y cuando no se identifique con una perspectiva *objetivista/realista* y *cuantitativista*, al modo en que Occidente ha construido el conocimiento, a partir de Galileo, como saber sobre un mundo regido por leyes *escritas en números* y, por tanto, *medible* matemáticamente. La(s) *cualidad(es)* es (son) parte intrínseca de nuestro mundo, de cualquier mundo, y de las experiencias activas de los organismos en él –ellos– (Goodwin, 1994).

Me gusta pensar que, como en otras disciplinas, en Antropología también puede hacerse *investigación básica*, que no es otra cosa que el trabajo epistemológico y teórico sobre lo sociocultural, lo humano, a partir del trabajo etnográfico y de los datos proporcionados por investigaciones en otros campos del saber. Yo soy de las optimistas y creo que *hacer ciencia* no significa necesariamente calcular y medir o dejarnos asfixiar por el positivismo; tampoco me decanto por el relativismo ilimitado de la hermenéutica o el subjetivismo de lo fenomenológico, llevado a su máxima expresión. Más bien hay que pensar en prácticas posibles de producción de saberes con controles internos y externos, con una reflexividad cons-

tante del propio quehacer y sus formas de objetivación (Bourdieu 1972; Pinxten, 1997) en donde el/la investigador/a son parte de la producción de los datos, por medio de la selección, elaboración y análisis que los constituye como tales. Que nuestro conocimiento, como disciplina y producción sea situado, que un ejercicio de auto-de-construcción sea siempre sano para cualquier saber, especialmente para la Antropología, no supone paralizarnos ni deslegitimizar nuestra práctica.

1.4. RENOVARSE O MORIR. INTERDISCIPLINARIEDAD, HIBRIDACIÓN

Seguimos, en mi opinión, con una quiebra entre lo que somos capaces de hacer –exploraciones sutiles, sensibilidades exquisitas hacia lo diverso y lo complejo y su articulación– y el replanteamiento coherente y público de la validez de algunos de nuestros presupuestos epistemológicos más tradicionales. Es preciso hacer una Antropología más sensible a las contribuciones de otras ciencias, que le permitan a la vez redefinir algunos paradigmas de su tradición científica así como re-establecer un espacio empírico y teórico propio en conexión con otras áreas de producción de saberes.

Sobre todo si, como pretendo, se trata de plantear una Antropología biopsicosociocultural, integrada e integradora. Hay que estar dispuestos a reinventarse constantemente, sin renunciar a la memoria[7].

La Historia de la Antropología, particularmente en Europa, ha dado la espalda sistemáticamente a la Biología. Atrapada en una imagen de ésta

[7] Es éste uno de los *efectos perversos*, de mi proyecto de investigación. Antes de concentrarme en los contenidos y características de la evolución humana propiamente dicha, no he tenido más remedio que dar un rodeo y replantear algunas cuestiones de tipo teórico que todavía no están del todo resueltas –o por lo menos aceptadas– en la Antropología y en las Ciencias Sociales en general y que refieren a preguntas no por clásicas menos actuales: la problemática del actor social y las estructuras, las relaciones entre lo ideográfico/normativo/valorativo y las prácticas, las concepciones de lo humano y su actividad en el entorno, las dinámicas reproductivas y de cambio social, la compatibilidad entre orden y desorden en lo sociocultural, la causalidad en los fenómenos sociales, la unidad de la especie humana en conjunción con procesos cultural e históricamente localizados, lo colectivo en lo individual y viceversa, la objetivación y subjetivización de las producciones humanas, etc. Por eso, el/la lector/a encontrará este texto algo *atípico*, dentro del conjunto de estudios críticos sobre evolución humana.

entre el Evolucionismo *racialista*, la Sociobiología y el Neodarwinismo, la Antropología social ha renegado de una Biología que creía reducida a lo Genético y lo universalizable, sin molestarse en comprender lo biológico y lo órganico desde otras propuestas epistemológicas, a excepción hecha de Tim Ingold, a cuyos escritos y enseñanzas mucho deben los míos.

La insistencia antropológica en el relativismo cultural cumplió en su momento el objetivo intelectual y académico de contrarrestar los excesos del determinismo biologicista. Pero los antropólogos no han dejado de ser menos deterministas. Clifford Geertz citó la *Cultura* como reguladora de una *no-humanidad* atrapada en lo biológico, como proceso de significación sobre lo informe y desestructurado (Geertz, 1973). El divorcio académico europeo que sigue existiendo entre Antropología social y Antropología biológica hace años que debería estar superado; los biólogos han de mirar a la Antropología (Ingold, 1990) y los antropólogos a la Biología (Hinde, 1991).

La Antropología social puede rechazar determinadas teorías biologicistas y evolucionistas, pero no puede ni debe ignorar ni los fenómenos y procesos biológicos, cognitivos y evolutivos en la constitución de lo humano, ni aquellas otras epistemologías que abren el camino a la integración y la interdisciplinariedad de fenómeno tan complejo. Atender a lo biológico y orgánico como procesos mutuamente implicados con lo sociocultural *no implica ser (neo)darwinista* ni volverse determinista (Hinde, 2002). Es hora de que la Antropología social *también* haga un esfuerzo de aproximación y comunicación[8]. Sólo desde esta reflexión podrá la Antropología redefinir un espacio empírico y teórico en conexión con otras disciplinas.

Tampoco podemos ignorar por más tiempo disciplinas como la Neurofisiología del conocimiento, de la emocionalidad, del vínculo y de la relacionalidad social, y el fundamental papel que tienen las hormonas en nuestra biopsicosocioculturalidad. Una de las asignaturas todavía pendientes para la Antropología Social es seguir los pasos de Gregory Bateron y su *ecología de la mente* sin reducirla sólo a una etnología de la mente (cf. Shore, 1996).

[8] Salvando contadísimas excepciones, es de lamentar que la mayoría de los congresos y jornadas europeas de Antropología social siguen reticentes a incluir simposios o paneles sobre evolución humana, del mismo modo que numerosas reuniones científicas organizadas desde orientaciones neodarwinistas excluyen sistemáticamente a los antropologos sociales y culturales críticos con el determinismo genético y el evolucionismo que prima la selección natural y la adaptación.

Yo creo que la Antropología, como lugar de producción de saber, ha de interesar a la comunidad científica general y a programas de investigación como los de la Evolución Humana, las Ciencias Cognitivas, las Ciencias del Desarrollo, la Neurobiología, los estudios sobre Conciencia, la Biotecnología, el programa de Ciencia, Tecnología y Sociedad, etc., los estudios intersectoriales sobre *Biosex* y *Bioracismo*. Estos son campos que no sólo necesitan una Antropología social y cultural sino una Antropología biocultural, estrechamente conectada con la anterior pero incorporando la reflexión y el análisis sobre nuevos dominios de actividad, representación y poder, como sucede en los estudios intersectoriales sobre cuerpo, poder, sexualidad y *raza*[9].

Para el caso que aquí más nos ocupa, los antropólogos y antropólogas tienen que comprender la evolución como un proceso complejo biosociopsicocultural, relegando el lastre de tantos dualismos obsoletos a la papelera (Naturaleza-Biología/Sociedad-Cultura; Cuerpo/Mente, etc.; cf. Caps. 5 y 6). Tanto las Ciencias Sociales como las llamadas *Ciencias de la vida* han de plantearse esta cuestión seriamente en el estudio de cómo llegamos a convertirnos en seres humanos.

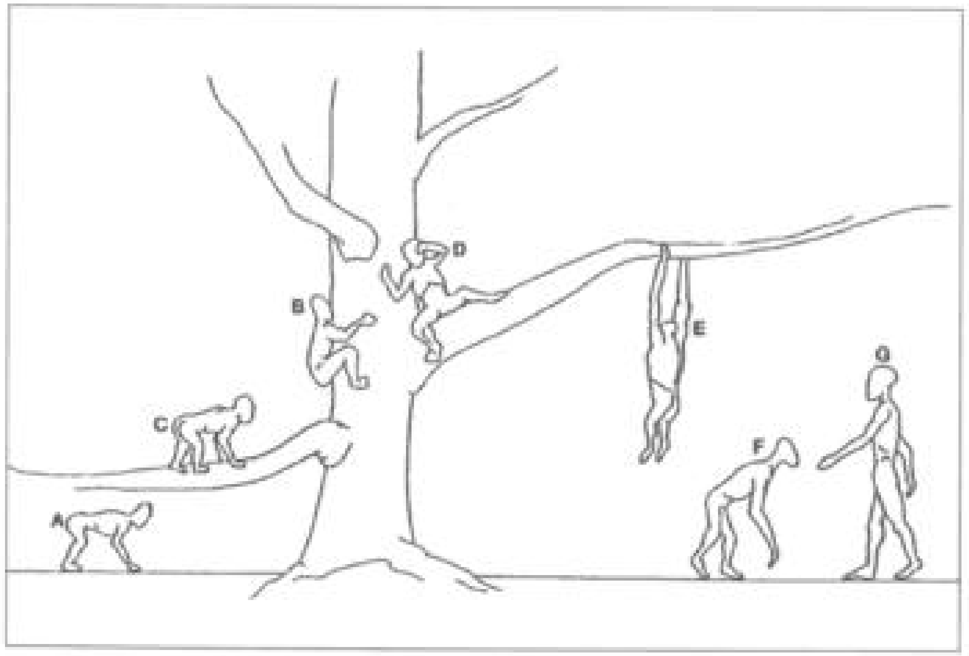
También es necesario abrir las teorías evolutivas *standard* a una Biología no genéticamente determinista, condición necesaria (aunque no sufi-

[9] Afortunadamente, podemos hablar de una nueva subdisciplina antropológica que es todo menos un nicho de autosuficiencia académica: *Neuroantropología*. Consiste fundamentalmente en el análisis de la estructuración y dinámica de la conectividad cerebral y sus productos mentales teniendo en cuenta la experiencia personal socioculturalmente constituida en sus múltiples formas etnográficas. De lo que se habla es de *The Encultured Brain*, el cerebro *enculturado*, y que en en este texto y otros trabajos he denominado *Mente Neurosocial* (cf. Cap.10). A partir de material de investigación neurobiológica, como imágenes de resonancia magnética funcional, los estudios etnográficos aportan información sensible sobre modos de configuración dinámica neurológica en entornos socioculturales como el deporte, el movimiento y el equilibrio, el consumo y adicción al alcohol y tabaco en contextos de elevada carga socioemocional grupal, las repercusiones emocionales y cognitivas del shock postraumático, la configuración de síntomas y procesos neurofisiológicos en contextos de terapias tradicionales, la diversidad del pensamiento religioso en personas con deficiencias sociocognitivas y emocionales como en el autismo, etc. Fueron precisamente éstos algunos de los temas presentados en la sesión titulada "The Encultured Brain: Neuroanthropology and Interdisciplinary Engagement" de la Conferencia Anual 2008 de la Asociación Americana de Antropología, celebrada en San Francisco. Por primera vez se ha incluido esta temática con este título, con la asistencia de antropólogo/as tan conocidos como Christina Toren, Naomi Quinn, Claudia Strauss (que al final no pudo estar), primatólogos y endocrinólogos como Robert Sapolsky. La ocasión ha servido para dar un impulso a debates teóricos, metodológicos y experiencias empíricas de esta nueva parcela antropológica de investigación interdisciplinar, con la intención de promover el contacto y el intercamio con ánimo de organizar futuros encuentros.

ciente) para incorporar a una Antropología *renovada* teórica y prácticamente, de forma que los procesos y factores socioculturales sean considerados en su especificidad fenoménica y en su relación compleja con otros procesos evolutivos y no como subproductos de la evolución genética.

Si la Antropología social debe considerar otras ciencias, no menos éstas deben integrar lo mucho que pueden aportar los y las antropólogas sociales y culturales. Sólo así podremos ofrecer lo mejor que tenemos y, de paso, reorientar el camino por el que se desliza buena parte de la práctica tecnocientífica actual hacia la desubjetivización y comodificación de lo humano, muy en línea con muchos de los proyectos políticos e instrumentales dominantes en la posmodernidad tecnologizada, globalizada y localizada que nos está tocando vivir[10]. De todo esto volveremos a hablar en el Capítulo 3. en nuestra búsqueda de una epistemología que permita trascender aquellos conocimientos producidos desde paradigmas y teorías lineales deterministas y dualistas sobre la evolución en general y la humana en particular. Antes de ello, queremos aportar un breve contexto histórico e ideológico de algunas de las reflexiones principales del pensamiento occidental sobre la evolución; adelantaremos también algunos de los principios de las teorías *standard* hegemónicas en las Ciencias Evolutivas desde el siglo XX y en la actualidad, que sin duda constituyen uno de los principales escollos para comprender estos procesos en toda su complejidad.

[10] Cf. Appadurai, 1991; Hannerz, 1992; Rabinow, 1996; Haraway, 1990, 1991; Strathern, 1992.



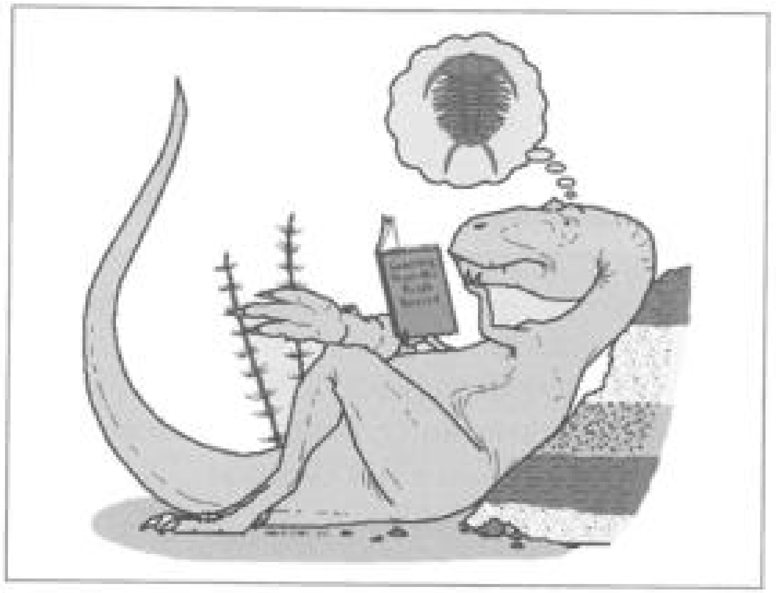
CAPÍTULO 2

Pensando y representando Evolución: un breve recorrido

2.1. Genealogía de las teorías evolutivas en la tradición intelectual occidental
- 2.1.1. El pensamiento greco-latino
- 2.1.2. El Renacimiento. La Ilustración. J.B. Lamarck
- 2.1.3. Charles Darwin y A.R. Wallace
- 2.1.4. Las teorías sintéticas: el Neodarwinismo

2.2. Antropólogos y Evolución

2.3. Paradigmas, imágenes y representaciones
- 2.3.1. Evolución, progreso y etnocentrismo
- 2.3.2. Los *Otros*: tribus, niños y mujeres
- 2.3.3. Competencia e interés. La evolución como campo de batalla
- 2.3.4. Cooperación, altruismo, reciprocidad



2.1. GENEALOGÍA DE LAS TEORÍAS EVOLUTIVAS EN LA TRADICIÓN INTELECTUAL OCCIDENTAL

Merece la pena detenerse en la genealogía de las ideas, por lo menos en algunos aspectos históricos e ideológicos de las teorías evolutivas aparecidas en la Modernidad occidental, sin olvidar que todo recuento histórico de las ideas es una metareflexión que se hace desde el presente hacia el pasado, como una mirada motivada desde el hoy y la actualidad, aunque siguiendo preocupaciones e intereses bien ancladas en el tiempo. Quiero dar cierta idea de cómo las trayectorias intelectuales no trabajan en vacío, sino que se nutren de la interpretación y reinterpretación continua del trabajo de otros. La historia de las ideas y de sus prácticas es como un tapiz construido a retazos, con distintos hilos, colores, texturas, tramas, técnicas, que se teje y reteje continuamente en relación a formas de pensamiento y actividades concretas.

Este capítulo nos permitirá, también anticipar algunos de los argumentos que se desarrollan con más profundidad en el Capítulo 3.

La bibliografía sobre la genealogía de las ideas evolutivas en Occidente es inmensa y no menos sus especialistas. En algunos de ellos me baso y a ellos me remito para una comprensión más completa y adecuada de este tema. Aquí sólo recojo algunas de las cuestiones más fundamentales.

La reflexión sobre el cambio ha sido una constante en el pensamiento occidental, pero también en otras tradiciones como la islámica, la india y la china. El cambio es un hecho, un proceso que ocurre: cambio en los objetos, plantas y animales, como categorías *naturales* y paisajes, cambio circadiano (sucesión noche y día), estacional, cambio en las personas, en las relaciones, en las interacciones, vida y muerte. No obstante, la perceptocognición del cambio, sus dimensiones y significados subjetivos y colectivos varían etnográfica e históricamente.

Toda *cultura*, como la nuestra, tiene sus propias etnoteorías sobre la diversidad, la transformación y el cambio, la permanencia y estabilidad, asociadas necesariamente a diversas concepciones del tiempo, del hombre/mujer, de lo que le rodea y transforma, transformándose. Decimos que las sociedades no occidentales cuentan con mitos fundacionales de la aparición de los humanos y del mundo en general. En la mayoría de las tradiciones culturales, los humanos *proceden* de los dioses. También en nuestra cultura greco/judeo/cristiana, muy en relación con otras mitologías como la caldea, la asirio-babilonia o la egipcia. No olvidemos que en el Libro del Génesis se describe la creación del mundo y del hombre por Dios en seis días. El Antiguo Testamento contiene una *historia* de la humanidad desde un estado prístino de supuesta *pureza* y ausencia de necesidad, el Paraíso terrenal, a otro de castigo y ostracismo, en donde van apareciendo el hambre, la enfermedad, la desgracia, el sufrimiento, el dolor, el odio, la venganza, el trabajo, la familia, el gobierno, las actividades económicas, luchas y crímenes, ciudades y guerras, las diferentes lenguas, las leyes e instituciones, cultos y religiones, etc., la *civilización* en suma. Y todo ello en el contexto de distintos episodios de las fluctuantes relaciones entre Dios *(Jehová)* y el pueblo *escogido*, el de Israel.

Nuestra *modernidad* desacralizadora y naturalista, procedente de la filosofía griega, reformulada en el Renacimiento y consolidada en el siglo XVIII nos ha desposeído de tan *reconfortante* origen para ubicarnos en el mundo de *lo natural*[1] y sus leyes (cf. Infra), no sin el concurso de mitos y representaciones varias ligadas a las diversas ideologías hegemónicas de la época.

Al cambio en las características de un organismo desde el punto de vista morfológico a lo largo de un determinado período de tiempo se le denominó en Occidente *evolución*, término que viene del latín *evolutio* para significar el acto de desenrollar un pergamino o *rollo*, igual que el vocablo inglés *development* para el español *desarrollo*. Como veremos, nuestro recuento del cambio a lo largo del tiempo, al igual que en los mitos, adoptará una estructura narrativa, con principio, intermedio y desenlace, en el que se sucederán actores, escenas, dificultades y superaciones (Landan, 1991)[2].

[1] Tal como se ha conformado históricamente nuestra idea de la *Naturaleza*. cf. Putnam, 1981; Haraway, 1989; Descola and Palsson, 1996; Ellen, 1996. Y en este mismo trabajo, Caps. 4 y 6.

[2] Para un análisis crítico del imaginario de la Prehistoria y de la Paleontología en Occidente, véase Cohen (1999).

2.1.1. El pensamiento greco-latino

Stoczkowski (2002) ha resaltado cómo muchas de las ideas modernas sobre evolución fueron ya prefiguradas en la filosofía y el pensamiento griegos, no ajenos a otras tradiciones de pensamiento del Mediterráneo y del Oriente Medio.

La mitología clásica griega, con sus singularidades y deudas con otras corrientes intelectuales y artísticas de su área, relacionó la creación del mundo con la intervención arbitraria y caprichosa de los dioses. Pero es en la filosofía donde encontramos uno de los primeros discursos que no concede un origen ni razón divinos al universo y lo humano.

Tanto Anaximandro (611-547 a. C) como Empédocles (495-435 a. C) pensaron los organismos vivos como procedentes del cambio de unos a otros, el primero otorgando al mar el origen del hombre, el último a la combinación con éxito de diversos elementos básicos, algo que también sostendrían los epicúreos. Empédocles anticipó la idea de la selección de aquéllos combinados correctamente y la eliminación de las formas monstruosas. Los estoicos asumían la existencia del hombre como una parte más de un todo cósmico dependiente de las leyes naturales. El historiador griego Herodoto (siglo V a. C) esgrimió que la historia de la humanidad había pasado por tres grandes estadios: el de los dioses, el de los héroes y el de los hombres.

Estos relatos no incluían la idea de una direccionalidad histórica (Castrodeza, 2003). Sin embargo, Aristóteles (384-322 a. C) introdujo en su *Scala Naturae* cierto elemento temporal. Contra la generación espontánea de los primeros pensadores griegos, pensó que los organismos ya salían completamente formados, sin necesidad de combinatoria de elementos alguna. No podemos percibir el proceso de surgimiento de la vida desde lo inanimado porque éste se da muy lenta y gradualmente. No todos los organismos serían originales, sino que del cambio inapreciable pero constante de unos saldrían otros. En esta escala el hombre sería el más perfecto de todos.

Se dice que el pensador latino Lucrecio (99-55 a. C) fue el verdadero antecesor de las ideas evolutivas que luego serían recogidas por los Ilustrados y sistematizadas posteriormente por los evolucionistas del siglo XIX. Serres (1977) ha comentado profusamente la originalidad y anticipación de *De Rerum Natura* (La Naturaleza de las Cosas) de Lucrecio quien, a su

vez, recogió unas cuantas ideas de Epicuro. El resumen de sus ideas básicas es que la vida se explica por las leyes naturales, no por creación de los dioses ni por generación espontánea. Los organismos han de luchar para sobrevivir y para ello han de perfeccionarse constantemente.

No puedo entrar aquí en los pormenores del tema durante el Medievo. Sólo mencionaré que Gregorio Nananciano y San Agustín admitieron cierta evolución para algunos seres vivos, que pudieron haber derivado de los originalmente creados por Dios. Pero no en el caso del hombre (Cela Conde y Ayala, 2001). Alberto Magno y Tomás de Aquino recogieron esta idea de la no incompatibilidad entre la creación divina original de algunos seres a partir de los cuales derivarían otros, y el hombre, creado directamente por Dios. En general, la Edad Media convivió con la idea de la inmutabilidad de las especies una vez aparecidas.

2.1.2. El Renacimiento. La Ilustración. J.B. Lamarck

El Renacimiento se mostró más platónico-pitagórico que la Edad Media. Si el mundo estaba escrito en números, como decía Galileo, estaba al alcance del hombre: su conocimiento pasaba por la observación y descripción de las leyes naturales, cuantificables y medibles. Así lo expresa el dibujo del *Hombre de Vitruvio* de Leonardo Da Vinci.

El mundo inmutable y ordenado del Medievo pasó a incluir el cambio y la variación. La época de los descubrimientos, los viajes y el incremento en los intercambios comerciales del capitalismo mercantil europeo no había hecho más que empezar. También los cataclismos naturales dejaron evidencia de restos fósiles que apuntaban tanto a las semejanzas como a las diferencias y a cambios morfológicos con respecto a las especies actuales; incluso características *intermedias* como las de las aves y los reptiles que inducían a pensar en cierta continuidad entre los mismos. Francis Bacon (1561-1626) llegaría a relacionar las distintas especies con sus distintos modos de vida en condiciones diferentes, prefigurando la reflexión sobre la *ecología*, que más adelante Cuvier se encargaría de fundamentar.

Pero los filósofos y científicos del siglo XVII se guardaron muy mucho de llevar a sus últimas consecuencias un mecanicismo que, en última instancia, apuntaba a la sustitución de Dios por las leyes de la naturaleza. El propio ejemplo de Galileo retractándose ante la Iglesia[3] y de Descartes negando que fuera su amigo o que le conociera, son indicios suficientes de la presión de fuerzas ideológicas y políticas bien asentadas en Europa. De hecho, para René Descartes (1596-1650), el hombre seguía siendo de creación divina por excelencia, tal y como muestran sus capacidades racionales por encima del mundo animal.

Los ilustrados comprendieron la evolución orgánica y social como fenómenos sujetos a causas similares. Como se mantuvo desde el Renacimiento, el orden humano estaba incluido en el orden natural, que se rige por leyes fijas y constantes. El esquema evolutivo cultural básico manejado en la Ilustración fue expresado por Turgot en su *Historia Universal*, anticipando la terna propuesta por Henry Lewis Morgan[4]: la humanidad habría pasado de la caza al pastoreo y luego al cultivo (cf. Harris, 1978:24).

A pesar de que el orden social estuviera escrito en el orden natural, el humanismo renacentista mantuvo que el ser humano podía organizarse autónomamente. Así lo recogió la Ilustración y las teorías del *contrato social*: los hombres pueden cambiar las cosas e intervenir en su propio destino.

Condorcet (1743-1794) y Diderot (1713-1784), quienes conocían bien las teorías griegas clásicas sobre la aparición del hombre, fueron claros adalides del progreso humano a través de los tiempos. Condorcet (*Esquema de un cuadro histórico del progreso del espíritu humano*, 1795) propuso que la perfectibilidad era posible gracias a la justa razón, mediación entre lo humano y la ley natural. De eso trataría el progreso, del movimiento desde un *estado de naturaleza*, tosco y simple como ya anticipara Lucrecio (*De Rerum Natura*) y defendiera Vico (*Ciencia Nueva*, 1725)[5], a un estadio civilizado e *ilustrado* gracias al uso de la razón que todo lo mejora e ilumina. Diferencias en el uso de la razón explicarían gran parte de las variaciones socioculturales. La diversidad de los distintos grupos humanos se debía a causas del entorno (la alimentación, el clima, etc.) como explicaba Montesquieu (*El Espíritu de las Leyes*) o por la inapro-

[3] "Y sin embargo, se mueve" (la tierra), parece que dijo por lo bajo.

[4] Salvajismo, barbarie y civilización. A cada período correspondería una serie de actividades económicas, instituciones familiares y de parentesco, instituciones políticas, creencias, etc. Volvemos a la estructura narrativa con final "feliz" (el europeo moderno, civilizado).

[5] Vico llamó la atención sobre los procesos recurrentes en la historia, lo que atribuía a leyes propias de los fenómenos humanos.

piada aplicación de las capacidades, siempre mejorable gracias a la educación. Por tanto, a partir de una capacidad *natural*, puesta en práctica *correctamente*, los humanos podrían cambiar sus formas de vida y *evolucionar*.

La idea de perfectibilidad y de la degradación convivirán a lo largo de los siglos XVIII, XIX y XX. Georges Leclerc de Buffon (1707-1788) contribuyó a la *Enciclopedia* con sus escritos sobre Historia Natural. Perfiló lo que sería la Gran Cadena del Ser, una continuidad en la Naturaleza que Lovejoy (1953) recuperaría en su momento. Pero no participó del optimismo de otros enciclopedistas en el sentido de la mejora de los seres. Las criaturas originarias serían perfectas pero se degradarían con el tiempo e involucionarían hacia estadios más imperfectos. No podía considerarse el origen de distintas líneas evolutivas a partir de un ancestro común, sino que las formas biológicas aparecían como la composición y recomposición de moléculas orgánicas, que darían lugar a toda la variedad existente de organismos. A él se debe en buena parte la idea de especie como unidad clasificatoria, en términos de población con aislamiento reproductivo, y que muestra una capacidad adaptativa a su respectivo entorno geográfico. Las poblaciones se multiplicarían más rápidamente que los alimentos, por lo que tendrían que luchar entre sí para sobrevivir, ideas que sin duda recogería Th. Malthus años más tarde.

Pierre Moreau de Maupertius (1689-1759) sostuvo la aparición y desaparición espontánea, casual y errática de los organismos, a partir de la reproducción inexacta de padres a hijos, lo que permitiría toda la variedad de seres existentes, incluido el hombre. Benoît de Maillet (1656-1738) reinterpretó las ideas de Anaximandro, afirmando que las especies marinas se habían adaptado a las condiciones de la vida en la tierra. A partir de los distintos descubrimientos geológicos y los fósiles encontrados de especies ya extintas, Georges Cuvier (1811), aún siendo creacionista, recogió la idea de múltiples catástrofes seguidas por la aparición de nuevas especies, insistiendo en la dimensión eminentemente temporal del proceso generativo de la vida en la tierra. Reconstruyó diversos esqueletos animales a partir de fragmentos óseos y, sin embargo, no relacionó las distintas anatomías con ninguna idea de evolución a partir de descendientes comunes. Fue firme opositor de Lamarck, con quien se peleaba continuamente. Por su parte, Richard Owen (1843) establecería los conceptos de *homología* y *analogía*, todavía usados en las ciencias de la evolución. La primera referida a una relación entre estructuras que derivan evolutivamente de un

antepasado común, pero que ahora realizan funciones diferentes. La segunda, relativa a relaciones entre estructuras animales que, a pesar de no haber derivado de una forma común, realizan la misma función.

James Hutton (1795), geólogo, estableció que la Tierra se había ido transformando lenta y gradualmente en su aspecto por la acción de las mismas fuerzas que operaban en la actualidad, idea valiosa para repensar la evolución en términos de *larga duración*. A él debemos la distinción entre rocas sedimentarias y rocas metamórficas, que todos hemos estudiado en los libros de texto. Sus ideas serían retomadas un siglo más tarde por Charles Lyell, a quien Darwin conoció y leyó.

Por su lado, el sueco Carolus Linnaeus (1707-1778) se basó en las ideas de J. Ray sobre la constancia de ciertas características en algunos grupos, cuyos ejemplares no pueden nacer de otros. Linneo diseñó las bases de la sistemática moderna en su *Sistema Naturae* (1753), a partir de la clasificación de animales y plantas desde el taxón básico e inmutable de especie[6]. La inclusión de nuevas especies y géneros dependerían de la estructura clasificatoria organizada para los demás. Aunque Linneo no habló de una ancestralidad común, su sistema de lo general inclusivo a lo específico exclusivo es coherente con esta idea.

Como vamos viendo, el tiempo de las ideas y su ritmo no es tan vertiginoso como nos parece. Nuestra historia intelectual se va gestando poco a poco, retrabajando materiales anteriores, proponiendo nuevas relaciones, reinterpretándolas desde nuevos contextos.

Mención aparte merece el naturalista francés Jean Baptiste Antoine Pierre de Monet, Conde de Lamarck (1744-1829). Aunque denostado por el darwinismo por su teoría de los rasgos adquiridos, fue uno de los mayores defensores y divulgadores de las ideas evolucionistas antes de Darwin. Fue de los primeros que explicó la variedad y cambios morfológicos en los organismos: la función crea el órgano, a través del tiempo y las condiciones oportunas. Acuñó el término *biología* y estableció la diferencia básica entre vertebrados e invertebrados. Frente a los defensores de la cronología bíblica, Lamarck sostuvo una cronología larga para la evolución orgánica, difícil de detectar a partir de la temporalidad humana. En su

[6] Scott Atran (Atran, 1990), ha argumentado sobre el carácter *intuitivo* de la sistemática de Linneo, sobre todo de la noción de *especie*, como categoría básica de la experiencia con refrendo crosscultural.

Filosofía de la Zoología (1809) mantuvo que los organismos se autogeneran como el resultado complejo de múltiples dinámicas internas, ideas interesantes para pensar las formas como emergencias (cf. Capítulo 3). Los organismos van evolucionando y la complejidad aumentando hasta llegar al hombre, máximo exponente de este dinamismo. Las diferencias a nivel de especie se explicarán, sin embargo, por las cambiantes condiciones que los medios imponen sobre los organismos, que transforman sus hábitos y costumbres para adaptarse mejor, y, en consecuencia, cambian sus propias formas. Nuevas necesidades propician nuevos órganos con nuevas funciones. El uso de ciertos órganos, por útiles, refuerza su presencia; lo contrario implica su desaparición. Así explica el bipedismo, por ejemplo, y el uso exclusivo de dos manos en los humanos, a partir del cambio de circunstancias que harían inútiles formas anteriores. Según él, estas características se heredarían. Más adelante Baldwin (1896) acuñaría el concepto de *selección orgánica* como el proceso de reacciones al entorno de un organismo a lo largo de su vida. Se trata de un aprendizaje y crecimiento individual por medio de las adaptaciones del individuo en su ciclo de vida. De este modo, aquellos que se hubieran adaptado sobrevivirían. La evolución orgánica podría, entonces, tener direccionalidad y se podrían incorporar características adquiridas sin ser necesariamente *lamarkiano* (Stocking, 1982-1968).

Las ideas evolucionistas tuvieron también sus propias repercusiones en las teorías sociales.

Saint-Simon y Comte, pretendieron no ya aplicar una ley natural a lo social, sino utilizar el mismo método y grado de *objetividad* de las ciencias naturales pero en lo "social", como ciencia específica de lo humano. Con esta ciencia se podría predecir la conducta social, tal como hacía la física con los fenómenos naturales. Lo social también estaría sujeto a las leyes, pero propias. Ambos contemplaron la evolución cultural como una terna continuada al estilo de Herodoto. Para Saint-Simon las sociedades evolucionarían intelectualmente desde el politeísmo al teísmo y desde éste al positivismo; para Comte, la terna consiste en una primera fase teológica, luego metafísica y, por fin científica. Por supuesto, es la sociedad europea la única civilizada y, por tanto, la única que merece la pena estudiar, desechando toda posibilidad de reconocer en lo exótico una fuente de saber o comparación.

También en el Marxismo, las ideas políticas de Kropotkin y la sociología de Veblen han de mencionarse en este recorrido (cf. Dugger et all., 2003).

En el primer caso, recordamos cómo Friedrich Engels se ilustró en el evolucionismo de Morgan para su trabajo sobre la familia y el Estado. Por su parte, Karl Marx reubicó la historia en el centro de su argumento sobre la evolución de los sistemas sociales, no ya en las ideas como en Hegel, sino en los procesos de producción. A pesar de que el marxismo posterior estructuralista lo olvidaría, Marx siempre habló del hombre como constructor de su propia historia a través de sus relaciones de apropiación y transformación de la naturaleza, proceso siempre inserto en relaciones sociales, y por el que el ser humano se crearía a sí mismo.

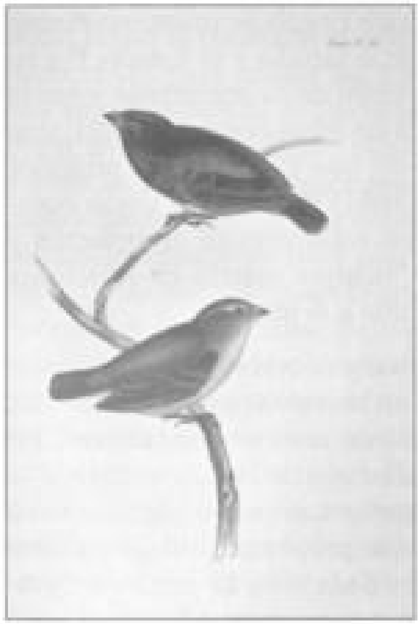
A pesar de su interés por la etnografía y la vida de las naciones, Herbert Spencer (1871) creyó firmemente en la supervivencia de aquellos pueblos más aptos y fuertes, capaces incluso de sustituir a los demás[7]. En su *Social Statics* (1950) diría que la imperfección de la vida se debe a lo inadecuado del entorno y a que los hombres luchan por su supervivencia contra otros hombres, del mismo modo que propugnaba el liberalismo capitalista de la época. Esta lucha es una ley de la vida. El progreso significa la sustitución de los más ineficaces en esta competición por los más aptos y fuertes, ideas absolutamente contaminadas del racismo social que iba abriéndose paso en la época. Lo que luego se dio en llamar *darwinismo social* ya estaba presente en la mentalidad de la época, con independencia de los escritos de Charles Darwin. La aplicación posterior de los principios de la selección natural a la lucha por la existencia en el entorno social parece una tendencia confirmatoria de los orígenes decimonónicos de estas teorías de desigualdad social (cf. Harris, 1978).

2.1.3. Charles Darwin y A.R. Wallace

Así que la reflexión del cambio en los seres vivos tiene una larga historia en el pensamiento de Occidente.

Charles Darwin conocía bien esta tradición intelectual preocupada por la evolución, entre cuyos estudiosos estaba su propio abuelo Erasmus Darwin (1731-1802).

[7] Esta es una una versión más *valorativa* de la selección natural, que refiere a la idea del progreso. La orientación darwiniana entendería la evolución, sin embargo, más en relación a la reproducción con éxito de la especie, insistiendo en aspectos más macroscópicos y empíricos. Agradezco este recordatorio a mi colega Ángel Díaz de Rada.



Como su colega A. Wallace, Darwin también leyó *An Essay on the Principle of Population* (Ensayo sobre el Principio de la Población, 1798) del higienista y preocupado por los oprimidos Thomas Malthus (1766-1834). Malthus mantuvo que la población tendía a crecer por encima de los recursos disponibles, de acuerdo con la economía clásica de la época y su noción de recursos *limitados*. Todo organismo tendría que luchar para enfrentarse al medio ambiente con el objetivo de sobrevivir. La supervivencia sería el resultado de la *lucha por la vida*, donde sólo los más preparados, por medio de diversas estrategias de adaptación, sobrevivirían. Parece que Darwin reconoció en varias ocasiones la influencia de este concepto en su propia idea de selección natural. Según Harris (1978) aplicó una fórmula originada para explicar la evolución social a la evolución de las especies.

Las principales observaciones que llevaron a Darwin a pensar en la selección natural como fuerza evolutiva fueron la existencia de especies parecidas pero distintas, próximas geográficamente y el parecido entre los restos fósiles y algunas especies todavía existentes. También se fijó en la mejora de animales y perros por medio de la selección *artificial* de los criadores, práctica de larga historia en la humanidad en relación a cultivos y ganadería, aunque estos podían producir *híbridos*, cosa que no ocurría de forma natural, como le señaló su amigo y defensor Huxley[8].

La razón principal de la variación individual reside en la copia desigual de los rasgos de los padres a los hijos. Pero la variación entre las especies, el cambio evolutivo, se explica, según Darwin, principalmente por la *selección natural*. Aquéllos que no se adaptan, no sobreviven y, por tanto, no se reproducen y no transmiten sus rasgos a los hijos. Cada vez quedarán menos de esos rasgos en la especie. Aquellos que sí sobreviven, porque tienen rasgos –posiblemente nuevos– que les permiten adaptarse, se reproducen y transmiten dichos caracteres a los descendientes. La progenie habrá incorporado un rasgo nuevo, *seleccionándose* para la especie. La variación de una especie, la evolución biológica, se explica, por tanto, por este mecanismo selectivo, que obedece a causas *naturales*. No es que los individuos vayan *transformándose*, es que aquéllos con ciertas variaciones tienen más éxito reproductivo que los que no los tienen, desapareciendo su linaje en la población. La selección natural no elige aquellas mutaciones que más se adaptan al entorno; las mutaciones en sí son independientes de las variaciones del medio ambiente. La adaptación es una consecuencia no directa de la selección natural. El medio ambiente influye así, indirectamente, en qué mutaciones permanecerán.

Aunque Malthus y Charles Lyell (*Principles of Geology*, 1830) no creían en la perfectibilidad del hombre, Darwin no era tan pesimista. A través de la selección natural, las especies mejoraban y podría preverse un devenir hacia estados más perfectos. Si la selección natural era algo incontrolable por el hombre (*The Origin of Species*, 1859), no así la selección sexual (*The Descent of Man*, 1871), a la que atribuyó aquellos cambios que la primera no podía explicar.

Curiosamente, Darwin nunca negó los postulados de Lamarck sobre la importancia del uso y desuso de ciertas capacidades y rasgos para explicar cuáles se mantienen y cuáles no. Darwin ya sabía que muchos rasgos no tenían consecuencias claras para la supervivencia de los organismos. Muchos de estos se referían a capacidades intelectuales y prácticas socioculturales. Si bien mantuvo que los *instintos* sociales habían sido seleccionados naturalmente, creía que el progreso se debía más bien al desarrollo de las cualidades morales gracias al hábito y la instrucción.

Una de sus mayores aportaciones en *The Origins of Species* (1859) fue ubicar al ser humano en la cadena biológica, sujeto a las mismas leyes que todo ser vivo. Ya no era necesaria la existencia de un diseñador previo como decía Charles Hodge (1874) basándose en las *Cinco Vías* de Santo Tomás para la demostración de la existencia de Dios, ni invocar a un supremo *Hacedor*[9]. La selección es *natural*, porque depende de las

[8] Consciente de algunos cabos sueltos en la teoría de la selección natural, Darwin (1871) incluyó la selección sexual en posteriores ediciones, el proceso de elección de la pareja, en términos de posibilidades reproductivas y continuidad de la inversión genética en el tiempo.

[9] Porque algo sea complejo no tiene por qué tener un creador. La naturaleza no tiene diseño preconcebido ni propósito preciso. La selección natural es un *relojero ciego* ('blind watchmaker'). Cf. Dawkins, 1986.

leyes de la naturaleza como Galileo propuso para el movimiento de la Tierra. Por fin éstas se aplicaban al hombre y a su origen. De ahí sus conflictos con la Iglesia y la sociedad victoriana británica, a pesar de ser un firme creyente[10]. Instauró definitivamente la idea de una ancestralidad común de todos los seres vivos a partir de su reflexión sobre rasgos comunes entre las especies. Su gran divulgador y soporte público sería Thomas Huxley, quien se encargó de defender las nuevas ideas con gran energía, a diestro y siniestro. Pero también el zoólogo alemán Ernest Haeckel (1834-1919), el mismo que mantendría que la ontogenia recapitula la filogenia (cf. Capítulo 3).

Darwin estableció que se podía estudiar de forma metódica y científica la evolución, sin que fuera materia de especulación filosófica o religiosa como hasta entonces. Documentó sus ideas de forma muy concienzuda, paciente y sistemática a partir de su afición como coleccionista y, sobre todo, de las anotaciones que hizo en su famoso viaje de cinco años a bordo del *Beagle* (1831-1836), emulando a su muy admirado Von Humboldt, además de todas las nuevas informaciones que iban enviándole amigos y parientes desde distintos lugares del mundo. Fue un gran sistematizador, trabajador, dedicado e incansable.

Sería injusto olvidar a Alfred Russel Wallace (1823-1913), cofundador independiente de la teoría de la selección natural, aunque no con tanto detalle y precisión como Darwin. Fue influído también por las teorías maltusianas de la época y la necesidad de luchar por la vida en la que sólo sobrevivirían los mejor dotados; también, como lo fue Darwin, por los trabajos de Charles Lyell. A diferencia de Darwin, Wallace no ubicó al hombre al final de la cadena evolutiva, como un eslabón necesario de la misma, sino que singularizó nuestra especie frente al devenir de todas las demás.

A partir de sus descubrimientos como naturalista sobre la geografía animal de las actuales Malasia e Indonesia, elaboró su teoría sobre la variación de las especies a partir de una original (*On the Tendency of Varieties to Depart Indefinitely from the Original Type*, 1858), enviando su ensayo a Darwin. Éste, empujado por Lyell, decidió entonces hacer públicas sus propias ideas, enviando su *Origen de las Especies* junto con el trabajo de Wallace, a la Sociedad Linneana de Londres (1858). A partir de ahí ambos fueron colegas y colaboradores, como sus innumerables cartas muestran (Burkhardt, 1996).

[10] En la última línea de la segunda edición del *Origen de las especies*, Darwin incluyó "por el Creador", refiriéndose a la no incompatibilidad de sus teorías sobre la evolución con el principio divino del origen último de la aparición de la vida y sus formas. Cit. en Marks, 2004:189.

2.1.4. Las teorías sintéticas: el Neodarwinismo

Si Linneo ordenó la sistemática, el austrohúngaro Georg Mendel (1822-1884) ordenó la reproducción. En su jardín-laboratorio de guisantes y flores, definió la aritmética básica de la genética. Mendel demostró que los caracteres hereditarios, al contrario de lo que Darwin pensaba, no se amalgamaban en un mezcla de término medio, sino que eran transmitidos de generación en generación como características estables, pudiendo aparecer o no en generaciones sucesivas como caracteres recesivos o dominantes. Por tanto, la variación en las poblaciones permanece a lo largo del tiempo, siendo que éstas no se homogeneizan necesariamente.

Darwin desconocía las investigaciones de Georg Mendel. Algunos de los puntos problemáticos de la teoría de la selección natural como causa principal de la evolución biológica ya se hicieron notar en la época de Darwin. Desconociendo éste las leyes de la genética mendeliana, no pudo explicar el origen de las novedades o cambios evolutivos que, una vez seleccionadas, darían lugar a las distintas especies. No pudo dar cuenta de cómo se transmitían las variaciones sobre las que la selección actuaría indirectamente.

Muchos han encontrado una paradoja en su pensamiento: las especies son conjuntos de individuos que se reproducen entre sí y sólo entre sí, intercambiando material genético. ¿Cómo entonces se producen dos especies a partir de la división en dos de una misma especie? Según el darwinismo, las especies se crean a partir del aislamiento poblacional y de una evolución genética específica que haya incorporado una novedad evolutiva, haciendo que, a la larga, dos poblaciones se diferencien entre sí de modo que se vuelvan independientes e imposibles de reproducir entre sí. Eso es lo que apreció Darwin en el caso de los pinzones de las Islas Galápagos (Ecuador) en su viaje exploratorio en el *Beagle*.

Los mecanismos de especiación no están todavía muy claros y dependen, en buena parte, de las evidencias empíricas que encontremos selecti-

vamente a partir de nuestros propios conceptos y modelos. La definición de especie tiene mucho que ver con la forma de clasificación organizada por Linneo[11]. La definición más generalizada la dio Dobzhansky (1937) y se basa en el aislamiento reproductivo. Los matices argumentados contra la rigidez de este criterio para la especiación, son conocidos. A pesar del flujo genético dos poblaciones pueden evolucionar de distinta manera y, al contrario, a pesar del aislamiento, pueden mostrar pocos cambios entre sí. No siempre el aislamiento reproductivo se debe a los mismos factores, ni estos producen siempre aislamiento reproductivo. Además, como generalmente viven distantes entre sí, no podríamos saber si se reproducirían o no. Los híbridos existen, a pesar de sus dificultades reproductivas, para alumbrar una tercera generación. De hecho ya se ha documentado la aparición de una nueva especie de abejas a partir de la fusión de otras dos preexistentes, con capacidad reproductiva continuada.

Los descubrimientos de Mendel, desconocidos entonces por Darwin, fueron redescubiertos a principios del siglo XX por Hugo De Vries (1848-1935), que pensó la aparición de las especies como un fenómeno a base de mutaciones, rápido y sin transiciones, al modo en que más tarde Niles Eldredge y Stephen Gould formularían su teoría del *equilibrio puntuado* (cf. 4.2.). También W. Bateson (1861-1926), padre de Gregory Bateson, incorporó la combinatoria mendeliana en sus investigaciones, proponiendo el término de *genética* para estudiar los mecanismos de la herencia biológica.

El Neodarwinismo también recuperó las ideas del biólogo alemán August Weismann. Gran defensor de la teoría de la selección natural, en 1880 estableció un principio dual del organismo: el *plasma germinal* o sustancia hereditaria, invariable e impermeable a los caracteres adquiridos

[11] Fundamentadas principalmente en criterios morfológicos y de reproductibilidad exclusiva, algunas de estas taxonomías han sido revisadas en parte por la genética de poblaciones y la biología molecular, a partir del análisis de las secuencias del ADN, y recientemente por la biología evolutiva. Fordsdyke (2001) ha distinguido entre dos tipos de información en el ADN: una primaria y otra secundaria. Por un lado, las bases que forman la secuencia del ADN (Adenina, Timina, Citosina, Guanina) se traducen a proteínas y la presencia porcentual disímil de estas bases en pares: la proporción de A(denina) respecto de T(imina) es siempre constante y la de C(itosina) con respecto a G(uanina) también. Pero la suma de las combinaciones de estas dos últimas (C+G) en relación a la suma de las dos primeras (A+T) no. Forsdyke cree que esto puede ser una barrera entre especies (y su reproducción entre sí) y que la variación del porcentaje de C+G respecto del total de pares de bases ha sido una causa importante en la especiación y, por tanto en la evolución. No conozco si esta propuesta ha sido rebatida o no experimentalmente.

BIBLIOTECA

lamarckianos, y la forma externa, el *soma* en que esta herencia se manifiesta. Todos distinguimos aquí el tándem *genotipo/fenotipo* tan generalizado en la Genética desde entonces (Ingold, 1990). Con la separación absoluta entre genoma y soma y la imposibilidad de la herencia retroactiva, A. Weismann estableció la separación definitiva entre genoma y desarrollo a la hora de estudiar la herencia, principio que la teoría sintética moderna incorporaría como dogma. Hizo un experimento muy simple. Cortó los rabos de unos ratones y comprobó que, obviamente, su progenie no heredaba la amputación. La imposibilidad de transmisión genética de los caracteres adquiridos ha sido uno de los principales dogmas de fe del Neodarwinismo frente al lamarkismo y neolamarkismo[12].

El matemático y estadístico británico Fisher (1930) estableció que la tasa de evolución es proporcional al grado de variación genética: a mayor número de posibles variaciones genéticas existentes en una población, mayor posibilidad de evolución biológica. Además, mostró matemáticamente que la acumulación de pequeñas y constantes variaciones podrían tener efectos evolutivos a gran escala. La genética y la teoría de la selección natural podían trabajar juntas de forma coherente.

Theodosius Dobzhansky (1937) contribuyó en este proyecto al sintetizar las aportaciones del darwinismo y de la genética experimental. Frente a los *creacionistas* arguyó que en la Biología nada tenía sentido sino era a la luz de la Evolución. Definió la evolución como un cambio en la frecuencia de un alelo en el *pool* genético de una población. Esta última sería la unidad evolutiva, un depósito de posibilidades génicas a transmitir a los descendientes. La evolución sería, entonces, el cambio debido a la acumulación gradual a lo largo de muchas generaciones de mutaciones en una población guiada por la selección natural en la que sólo sobrevivirían aquellos mejor adaptados.

A partir de entonces, J.S. Huxley hablaría de la *Nueva Síntesis*. El paleontólogo Simpson (1944) aplicaría ésta misma al estudio de los fósiles y el botánico George Stebbins al mundo vegetal. Ernest Mayr (1942), zoólogo, contribuyó a la definición formal del concepto de especie, e insistió en la importancia de considerar el organismo como un todo. Por su parte Maynard

[12] Un caso polémico y discutido es el propuesto por Edward. J. Steele (Steele et al., 1998). Cita mecanismos de herencia de respuestas inmunes adquiridas, desde el RNA (no las proteínas) al ADN, como puede ocurrir con los retrovirus, a través de la permeabilidad *selectiva* de la barrera que Weismann estableció entre fenotipo y genotipo.

Smith (1958) fue fundamental en la consolidación de los supuestos neodarwinistas a partir de la aplicación de la teoría de juegos a la evolución. La genética de poblaciones formalizaría matemáticamente los cambios en la frecuencia génica de las poblaciones, como resultado de la selección natural, proporcionando a la moderna teoría sintética su fundamento cuantitativista.

La Biología Molecular y el estudio del ADN y sus mecanismos de transmisión[13], también ayudaron a la fundamentación científica de algunos de los postulados del Neodarwinismo y a redefinir incluso algunas clasificaciones y linajes establecidos a partir de características morfológicas y anatómicas. El grado de diferencia molecular permitió inferir la profundidad temporal de la divergencia entre dos especies. Gracias principalmente a la genética de poblaciones hemos podido saber no pocas cosas sobre el decurso filogenético de los humanos, sus migraciones, la antigüedad de diversas especies/grados, sus diversidades, la unidad genética básica del *Homo sapiens sapiens* -humano *moderno*-, etc.

Con la *Nueva Síntesis* quedó demostrado que existe una continuidad genética y una ancestralidad común de todos los seres vivientes. Y con ello, se consolidó aún más el interés por la filogénesis y la perpetuación genética de las especies en detrimento de otros aspectos de su biología y existencia.

La Ecología Behaviorista, la Sociobiología, las Teorías de la *co-evolución gen-cultura*, la Memética, la Psicología Evolucionista, las Teorías de la Optimalidad Económica, son todas ellas de alguna u otra manera herederas de este modelo neodarwinista y su particular concepción de lo humano y la evolución. En muchos aspectos los enfoques neodarwinistas se han mostrado mucho más doctrinarios y dogmáticos comparados con las propias teorías de Darwin (Cf. Sandín, 1997)[14].

[13] Querríamos recordar aquí las aportaciones de Rosalind Franklin (King's College, Londres), Maurice Wilkins (King's College, Londres), James Watson y Francis Crick (Cambridge) sobre la estructura de doble hélice del ADN, maqueta que construyeron estos dos últimos en 1953 y que todavía se encuentra en el Museo del Departamento de Historia de la Ciencia en Cambridge (UK) (¡aunque le faltan algunos trozos!). Ya sabemos que se concedió el Nobel a estos tres últimos, excluyendo injustamente a Rosalind sin cuyas investigaciones radiológicas no habrían podido formular la estructura del ADN. Así lo reconoció Watson en una ocasión, según palabras del Profesor Sir Aaron Klug (Darwin Lectures, Cambridge, 2003).

[14] La crítica al Neodarwinismo concentrará buena parte de estas páginas a la hora de proporcionar una alternativa no lineal determinista a estas teorías. Y con ello mostraremos que hay otras líneas del pensamiento evolutivo que han sido invisibilizadas en la historia social y política de la ciencia contemporánea, que, no obstante, están siendo reconsideradas y recuperadas por su valor heurístico acorde con los más recientes paradigmas de la Biología evolutiva.

2.2. ANTROPÓLOGOS Y EVOLUCIÓN

El interés por las teorías evolutivas de Charles Darwin y Wallace se hicieron sentir pronto en la Antropología del siglo XIX, tanto en el Reino Unido, Alemania y Francia, como en Estados Unidos[15]. Las capacidades mentales de los primitivos fueron objeto de debate continuo en la literatura antropológica de fines del siglo XIX y comienzos del siglo XX. La paradoja no acabó de resolverse, ni siquiera a lo largo del siglo XX: ¿Cómo mantener la idea de la unidad de la especie con la constatación de la enorme diversidad humana, la universalidad con la multiplicidad histórica y actual de lo sociocultural? Con *El Origen de las Especies* de Charles Darwin, no desapareció la idea del poligenismo humano, la procedencia desigual de las *razas* de entonces a partir de distintas líneas evolutivas que se hubieran parado o diversificado en el tiempo. Darwin mismo no tuvo inconveniente en reconocer una tempranísima separación entre razas (Stocking, 1982).

El evolucionismo en Antropología inició su recorrido explicativo de las distintas fases de la humanidad, muy en conexión con las teorías etnocéntricas de la época sobre el progreso y el hombre moderno como su máximo exponente. Hay una creencia subyacente, heredada de la Ilustración, de que el movimiento tiene direccionalidad, desde lo simple (el *Estado de Naturaleza*) y tosco a lo refinado y complejo, y que todavía está fuertemente arraigado en nuestra ideología popular a pesar de que la etnografía lo haya puesto en entredicho repetidamente[16].

Desde la intelectualidad europea, los pueblos *primitivos* existentes fueron concebidos como restos vivientes, reliquias de lo que debió ser el albor de la humanidad en su progresiva cadena evolutiva hacia el progreso y el hombre actual, representado por el europeo, cuyas capacidades eran las máximas que la evolución habría producido (cf. Stocking, 1982) y hacia las que se encaminarían el resto de los pueblos, que pasarían, con el tiempo y según el evolucionismo, por las mismas etapas. La evolución cultural de la humanidad se pensaba como un progreso lineal hacia un estado civilizado y civilizatorio. Una bonita historia con final feliz (para algunos).

[15] Son múltiples las referencias bibliográficas sobre Antropología y Evolución a las que el/la lector/a interesado/a puede remitirse. Algunas de ellas son Stocking (1982); De Wall Malefijt (1983); Harris (1978); Diamond y Belasco (1982). Buena parte del texto redactado en este epígrafe y parte del 3.7. se ha inspirado en la consulta de estas y otras referencias.

[16] ¿Qué es lo simple? ¿Para quién es simple? ¿Cuál es la medida y quién la define y legitima? ¿A qué dominios y ámbitos se aplica? ¿Cómo se compara?

Edward Tylor (*Primitive Culture*, 1871) siguió prácticamente la línea de sucesión de estadíos de la época (*salvajismo*, *barbarie* y *civilización*), muy en sintonía con los propuestos por Comte, cuyas obras conocía bien. Siguiendo a éste, estaba convencido de la necesidad de conocer el pasado para explicar el presente. También se adhirió a la ideología imperante de la superioridad de la *raza* blanca. Por un lado reconocía una naturaleza homogénea de toda la humanidad pero el devenir habría hecho que algunos adquirieran un grado civilizatorio mayor que otros, como atestiguaban los restos arqueológicos en que tanto confiaba.

Es a Morgan (*Ancient Society*, 1877) a quien se le atribuye la formulación más expresa de una secuencia general de "períodos étnicos", desde el *salvajismo*, por la *barbarie* a la *civilización*. Aunque existirían excepciones, prácticamente casi todas las sociedades habrían seguido este patrón, puesto que las necesidades y condiciones humanas de los distintos pueblos habrían sido prácticamente las mismas. Sobre esta secuencia *encajarían* los datos disponibles de la diversidad etnográfica. La presencia de un rasgo común entre dos sociedades obedecería a la misma causa. El planteamiento histórico y causal es, como vemos, fundamentalmente lineal y acumulativo[17].

Las teorías evolutivas de Edward Tylor y Morgan encontraron cierta reacción en la escuela difusionista *histórico-cultural* alemana: F. Ratzel, C. Wissler, F. Graebner (cf. Mercier, 1976:95). Estos criticarían el esquematismo y simplicidad de los evolucionistas, su uniformismo *inter* e *intra*-cultural. El progreso cultural no dependería tanto de la fuerza imparable inserta en cada sociedad sino más bien de los contactos e intercambios de ésta con otras, por medio de los cuales re-inventa y se re-adapta continuamente a nuevas condiciones del entorno.

El caso de Alfred Kroeber (1917) es curioso y contradictorio. Este antropólogo norteamericano concibió la cultura como una *emergencia* a partir del desarrollo del cerebro y la capacidad simbólica humanos. Sin embargo, la evolución cultural le pareció acumulativa y progresiva. Consideró la cultura como algo *supraorgánico*, etéreo e independiente de los propios hombres que la crearon, cuyo estudio debería basarse en el recuento y la cuantificación.

[17] Otros esquemas evolutivos de la *Antropología* de la época que el lector puede consultar son los de J.J. Bachofen (*Das Mutterrecht*, 1880) y Henry Maine (*Ancient Law*, 1861).

Ni el particularismo relativista americano de Boas y su escuela, ni la reorientación moderna de la Antropología como disciplina etnográfica basada en el trabajo de campo *in situ* tuvieron ningún interés en la evolución, por lo que pudiera significar de *biológico* y *orgánico*. Para eso ya estaban la Arqueología, la Paleoantropología y la Antropología Biológica.

Para los antropólogos sociales, la cultura y la socialidad comenzaba con las sociedades cazadoras y recolectoras, una vez ya evolucionados los homínidos al hombre moderno u *Homo sapiens sapiens*. Si hay alguna consideración sobre el cambio y la historia será principalmente a partir de las transformaciones sufridas por estas sociedades de bandas y aldeas hacia formas más complejas de estructuras económicas y políticas como las jefaturas, el Estado, los Imperios, y sus modos de producción.

La Antropología funcionalista británica fue siempre sincrónica, vacía de Historia[18]. Para Bronislaw Malinowski (1884-1942) la organización de las sociedades humanas se fundamentaba en la satisfacción de las necesidades básicas pero su interés nunca fue histórico. A.R. Radcliffe-Brown (1881-1955) tampoco dio importancia a la reconstrucción filogenética ni a los orígenes y procesos de transformación. En su visión homeoestática, primó la adaptación del individuo al funcionamiento de la sociedad. El ser humano en sus dimensiones *biológicas* era algo ya *dado*, y sería lo social lo que habría que investigar.

Ni la Antropología sociocultural simbólica ni la cognitiva perderían un minuto tampoco en atender la génesis evolutiva de las capacidades simbólicas, cognitivas, sociales, humanas (cf. D'Andrade, 1995).

La tradición francesa es compleja en este sentido. Parece que Émile Durkheim (1858-1917) conoció las ideas de E.B. Tylor a partir de sus lecturas de Herbert Spencer (cf. Mercier, 1976:70), gran intersado por la etnografía para elaborar su inacabada obra *Descriptive Sociology* (1873-1933). Lo que sabemos es que Durkheim (*De la Division du travail social*, 1893) clasificó a las sociedades por el tipo de vínculo entre sus gentes. Hablaría entonces de *solidaridad mecánica* para las *primitivas*, tanto en el tiempo como en la actualidad (de entonces). La que caracterizaría a las *modernas* sería una *solidaridad órganica*, articulada, más compleja. Por su parte, Lucien Lévy-Bruhl (1974) distinguió entre dos formas de pensamiento y

[18] Tal como reprochaba Julio Caro Baroja a cierta antropología española de los años 60 y 70.

psiquismo, uno más *primitivo* o *pre-lógico*, más corporal y emocional, y otro más *moderno* o *lógico*, des-incorporado y regido por una lógica binaria. Aunque insistió en que ambos tipos de mentalidades podían encontrarse en cualquier secuencia histórica, y que, por cierto, *modernidad* no implica mayor felicidad, lo cierto es que hay algo de resabio *evolutivo* en esta distinción. A pesar de que *El Pensamiento Salvaje* (1969) de C. Lévi-Strauss deba mucho a la inspiración del hombre *natural* de Rousseau, tampoco mostró interés alguno por el asunto de los *orígenes*.

Es desde otros lugares, desde donde se recuperaría la atención sobre el proceso evolutivo, aunque referido exclusivamente a lo sociocultural. Volveremos sobre ello en el Capítulo 6, cuando tratemos las relaciones entre evolución, biología y *cultura*.

2.3. IMÁGENES Y REPRESENTACIONES

Las imágenes, las metáforas que usamos, no son meros instrumentos vacíos de contenido. Por el contrario, como más adelante veremos, nuestra actividad mental se constituye a partir de determinados enfoques teórico-culturales concretos, que son los que la posibilitan. La historia de la ciencia nos cuenta cómo ciertos procesos y fenómenos fueron opacos a la investigación por ubicarlos bajo determinados marcos conceptuales que impedían liberar la imaginación y encontrar nuevas relaciones entre los mismos. De eso tratan los paradigmas, presupuestos básicos, a partir de los cuales pensamos las cosas. Los estudios evolutivos también tienen los suyos.

Un planteamiento *naïf* y acrítico daría por supuestas todas las cosas e ideas que nos parecen normales, por no cuestionadas, por asumidas como *naturales* y *evidentes* en nuestra sociología y psicología intuitivas: conocimientos y prácticas de los que no tenemos registro

consciente, incorporado y discursivo sobre su arbitrariedad, su construcción personal y colectiva en nuestra experiencia de vida individual y grupal. Sin embargo, podríamos tener ideas perfectamente diferentes a las que tenemos. De hecho, la heterogeneidad cultural del discurso y prácticas sobre *lo humano* es enorme, como la etnografía nos muestra. Por todo ello, es imprescindible de-construir nuestras ideas y nuestros discursos para saber de dónde partimos y a dónde queremos llegar. Esto nos ayudará a plantear preguntas más interesantes, a seguir por sendas más complejas que supongan nuevos retos y nuevas preguntas. Lo mismo podemos decir del pensamiento evolutivo y sus presupuestos. El panorama gana en interés y sorpresas.

2.3.1. Evolución, progreso y etnocentrismo

A partir del siglo XVIII fue instalándose en el ámbito intelectual euroamericano una idea del progreso humano. Condorcet (1745-1794) lo comprendió como mejora de las condiciones de vida de los hombres, gracias al buen uso del ejercicio racional, a la elección correcta del camino adecuado. Los *salvajes* serían tan capaces como los europeos, pero se habrían equivocado en sus elecciones y, por tanto, se condenaban a sí mismos al atraso. Pero gracias a la infinita plasticidad humana y a su ilimitada perfectibilidad, esta situación bien podría cambiar.

Para los ilustrados del siglo XVIII *progreso* es la mejora de la vida por medio de transformaciones sociales. Éstas sólo pueden realizarse mediante políticas y éticas basadas en el conocimiento y en el saber. Así lo sostuvo Jean Jacques Rousseau (1712-1778) en *El Emilio* (1759-1961), cuya visión del *buen salvaje*, contrastaba, no obstante, con el optimismo de los enciclopedistas: es la (mala) sociedad la que corrompe al individuo[19]. Ambas dos perspectivas, una optimista sobre el desarrollo de la sociedad

[19] En su *Discurso sobre el origen y el fundamento de la desigualdad entre los hombres* (1755), Rousseau confiaba sin embargo tanto en las posibilidades educativas del hombre que hasta pensó que la educación podía explicar el gran salto entre el mono y el hombre (cf. Harris, 1978:13). Lord Monboddo, educacionista también, sostuvo que los primates superiores no humanos eran hombres iguales que nosotros pero *sin cultura* (ibid.). Lucien Lévy-Bruhl (1927) también vería el progreso más como trabas sociales que como movimiento liberador de las penas y necesidades humanas (Mercier, 1976:106).

europea, otra atenta a los males sociales que el *progreso* trae consigo, convivirían durante todo el siglo XIX.

Hegel (1770-1831), en su *Fenomenología del Espíritu*, tampoco fue ajeno a estas ideas y de las teorías del valor que las subyacen. Para él, el motor de la historia es la dialéctica, mediante la cual se superan los contrarios.

La idea de progreso fue recogida también en la filosofía social por Saint-Simon (1760-1825) quien siguió el optimismo de Condorcet e identificó la historia de las sociedades humanas con el movimiento imparable hacia la mejora de las condiciones de existencia humanas (definidas según los cánones de la época). Para Saint-Simon, el *progreso* es tanto un hecho como una aspiración. En cuanto a lo primero, los científicos deberían encargarse de descubrir su *ley natural*, vieja aspiración derivada del Renacimiento. Comte (1798-1857) pensó, igualmente, en una única humanidad que pasaría por distintas fases, con una clara proyección optimista al futuro, al estilo de Condorcet. Como ya mencionamos antes, su ley de los tres estadios (¿por qué siempre tres?) ordenó el asunto de la siguiente manera: primero, una fase *teológica;* segundo, otra *metafísica* y, tercero, la a venir: la *positiva*. Como para Saint-Simon, en esta fase reinarían los científicos e ingenieros sociales que arreglarían todos los males e ignorancias humanas arrastradas hasta el día de hoy (de entonces), confirmando la voluntad de *ingeniería social* expresada por los ilustrados. Esta marcha tiene la misma fuerza irremediable y universal que la que otorgaban los antropólogos evolucionistas a la evolución, y se basaba en el instinto continuo del hombre de mejorar su existencia, es decir, de *progresar*. La consecución del progreso podía acelerarse, convertirse en aspiración y acción política[20].

Hasta buena mitad del siglo XIX, la idea de *raza* fue sinónimo de tradiciones mentales, ideográficas, lingüísticas, diferentes. Todavía no se había producido del todo el maridaje entre las ideas etnocéntricas de progreso con los de la evolución por medio de la *lucha por la vida*. Los evolucionistas intentaron mantener la creencia ilustrada de la unidad de la

[20] La influencia política de este pensamiento se ha mencionado muchas veces en el primer Marx y su visión posibilista de la acción humana para cambiar sus condiciones de existencia. La ideología revolucionaria, tanto de inspiración marxista como anarquista, afirmará que, en el capitalismo y en el Estado, estas condiciones son contrarias a la felicidad y la libertad humanas.

especie humana[21], por más que coquetearan continuamente con el determinismo racial. Tuvieron grandes dificultades en compaginar la idea de la unidad psíquica de los humanos con la diversidad intelectual de formas de conocimiento y una ideología etnocéntrica de la superioridad occidental. De hecho, las ideas dieciochescas de la perfectibilidad humana posible para todos, a partir de la igualdad psicológica básica entre los hombres, fue totalmente trastocada cuando las ideas del progreso se enredaron con el racismo.

Por poner un ejemplo, E.B. Tylor estaba convencido de que aquellas *razas* de civilizaciones *superiores* tenían más conexiones entre las células y fibras cerebrales que aquellas otras en una escala civilizatoria *inferior*, aunque esto no le impedía estar de acuerdo con el pensamiento ilustrado de la unidad psíquica 'potencial' de la humanidad (Stocking, 1982c; 1968). En general, el argumento era circular: los pueblos *primitivos* no han progresado por su incapacidad mental, pero, a la vez, como no han progresado, no han podido salir de esta minusvalía. Que A. Bastian (1900) insistiera que las diferencias culturales, en cuanto a sus producciones mentales, dependían de las condiciones geográficas y ambientales, así como de procesos de migración y contacto cultural diverso (Koepping, 1983), que Levy-Bruhl (1974) intentara comprender esta diversidad mediante conceptos como la *ley de participación* y la vivencia colectiva e individual de las ideas o que Franz Boas (1982) –alumno del primero– se interesara por los factores situacionales de la percepción y por una *Psicología* de los pueblos a partir de la Historia y la Etnología, no fueron suficientes para estimular un trabajo integrador en este sentido.

Poco a poco la evolución cultural se iría *naturalizando*, dependiendo de la biológica. Las diferencias humanas serían *naturales* y, por tanto, inevitables. La *perfectibilidad* ilustrada, como posibilidad, dejaría paso a la *perfección*, como condición, estado tipificado en la sociedad europea y americana. Como botón de muestra recordemos que la denominación de *caucásica* –sin fundamente biológico ninguno– a la raza europea se debió a la valoración estética que hizo el fisiólogo y antropólogo físico alemán Johann Friedrich Blumenbach (1752-1840) de un cráneo en el Caúcaso.

[21] La unidad psíquica fue también defendida por John Stuart Mill (1806-1873), por ejemplo, cuando atribuía el posible retraso económico de los campesinos irlandeses al sistema de distribución de la propiedad y la renta agrícola y no a una supuesta incapacidad de estos (Morning Chronicle, dec. 7, 1846; cit. en Lebov, 1979).

Sus finas líneas y suaves cejas parecían ir bien con una mentalidad europea supuestamente amplia de miras y generosa. A cada una del resto de *razas*, se le atribuyeron características craneométricas en relación a la psicología etnocéntrica aplicada a cada una. Como no, el cráneo de los etíopes y su piel oscura evidenciaban su proximidad genética con los primates, a pesar de que es un sin sentido pues la piel de éstos es incluso más clara que la de los caucásicos.

Así que, ya a fines del siglo XIX el evolucionismo identificó evolución definitivamente como *progreso*, un movimiento inevitable universal regido por leyes naturales, enmarcado en una historicidad lineal hacia las más altas metas de la racionalidad humana, siempre alejada de la *barbarie* y la animalidad. Las cosas, el mundo, no sólo cambian, sino que lo hacen *a mejor*, lo cual incluye, indefectiblemente, una *teoría del valor*. Los *progresos* de la ciencia, la técnica, el comercio, la industria, las victorias militares, la colonización de nuevos territorios, indujeron a los europeos a pensarse como superiores, fuentes y agentes de *civilización*. Lo que en los ilustrados se debía más bien a la influencia del entorno (cf. Montesquieu, *El Espíritu de las Leyes*) y a la falta de *conocimiento*, en el etnocentrismo decimonónico típicamente de la Inglaterra victoriana se iría convirtiendo en incapacidad sustantiva de las *sociedades primitivas* que, poco a poco, irían conociéndose como *razas inferiores*. Lo *primitivo* se conformaría como lo más opuesto a las altas metas logradas por Occidente. Sólo las sociedades arcaicas con Estado (Egipto, Mesopotamia, Grecia, Roma) se salvarían de la quema.

La reflexión social occidental no fue capaz de liberarse del etnocentrismo y de la vanidad, legitimando así un capitalismo industrial, su expansionismo comercial y militar en el mundo. La unión de las teorías evolutivas –la biologización de la diferencia– con las del progreso etnocentrista colaborarían en la formalización y expansión de las teorías raciales y las prácticas racistas que caracterizarían tanto la política interior como expansionista durante el siglo XIX y buena parte del siglo XX.

Aunque en los siglos XIX y XXI, todavía muchas teorías evolutivas siguen arrastrando cierto etnocentrismo. Por ejemplo, S. McBrearty y A.S. Brooks (2000) cuestionan la teoría de la *revolución cognitiva* del Paleolítico Superior europeo. Las evidencias africanas sobre conducta simbólica en *sapiens sapiens*, con antigüedad en algunos casos de hasta 130.000 años, no justificarían hablar de salto cualitativo en Eurasia. Antes de producirse las manifestaciones artísticas e intelectuales en nuestro continente, antes de

emigrar del continente africano, el *Homo sapiens sapiens* ya tendría una conducta *moderna* (Cela y Ayala, 2001: 478 y ss.) (cf. 8.2.3)[22].

2.3.2. Los *Otros*: tribus, niños y mujeres

Toda construcción identitaria –y la de los *orígenes* de la humanidad lo es[23]– se define en relación a una(s) alteridad(es), a un entorno representacional (de re-presentaciones), un imaginario de unos *otros* que dependen de nuestra propia experiencia colectiva y su interpretación (y viceversa), antes, ahora, después (Ramírez Goicoechea, 2007).

Como dice Robert Foley (1997), nuestra concepción de la evolución sigue siendo *antropocéntrica*, dentro de una tendencia a privilegiarnos continuamente. Según él, habría que pensar que todo organismo vivo, todo animal tiene sus propias particularidades y cualquier especie tiene capacidades que nosotros no tenemos. Y, sin embargo, es la creencia en nuestra especificidad la que ha motivado nuestro interés por la evolución humana (Coppans, 2002:25). Porque, a pesar de la *naturalización* de lo humano desde una teoría evolutiva neodarwiniana, rescatamos nuestra *unicidad* por la puerta grande: gracias al *racionalismo* y a la *huella* de Dios en nuestras mentes, que nos dotan de unas capacidades para el pensamiento racional, la agencia y la transformación ilimitada del entorno.

Sobre esta construcción girará toda la recuperación de la *singularidad* humana frente a la animalidad. Procederemos del mono, pero somos muy *superiores* al mismo; no en vano nos hemos autodenominado *sapiens*

[22] Para la literatura evolucionista, parece que África sólo existiera en términos demográficos (hipótesis Out of Africa y Eva africana), pero no para que aquellas capacidades que supuestamente nos ubican en la cumbre evolutiva se produjeran en el continente africano antes que en Europa. Aunque todavía sin confirmación empírica por motivos obvios, va extendiéndose la idea de que, en sus orígenes africanos, *sapiens sapiens* tendría una piel mucho más oscura de lo que se pensaba y que la ausencia de pigmentación podría ser una adaptación a la colonización de climas más fríos y menos soleados de Eurasia. Algunas publicaciones, vídeos y documentales comienzan a pintar un humano moderno africano cada vez más oscuro de piel. Quizás sea otro elemento a reconsiderar en nuestro habitual etnocentrismo euroamericano.

[23] ¿Quiénes somos? ¿De dónde venimos? ¿Qué lugar ocupamos en el mapa de la vida, de los animales, de nuestros próximos? ¿Cómo nos definimos? ¿Qué nos caracteriza? ¿Qué nos diferencia, en qué nos parecemos?

sapiens, es decir, *sabio* al cuadrado[24]. Estamos en la cima de la escala evolutiva y, por eso, la literatura sobre los orígenes evolutivos del ser humano siempre incluye los adjetivos de *singular*, *especial*, *privilegiado*, diferente.

Este *antropocentrismo* tiene mucho que ver con cómo construimos nuestra propia identidad frente al resto de seres vivos, cómo nos miramos en el espejo del *otro* para autocomplacernos en nuestra propia imagen y cómo construimos a los diversos *Otros* en nuestra cultura. Un poco (un mucho) de humildad intelectual siempre viene bien, así que podríamos pensar que somos *singulares* entre otras *singularidades*.

Animales[25] y primates no humanos constituyen un ámbito privilegiado de reflexión y construcción de la identidad/alteridad y lo trataremos casi al final del libro al analizar la pertinencia o no de un posible modelo etológico para la comparación y comprensión de las capacidades humanas (Cap. 9.1). Ahora voy a ceñirme exclusivamente a las categorías alterizadas del título de este subapartado.

Ya desde el Evolucionismo las sociedades cazadoras-recolectoras actuales fueron consideradas vestigios vivientes de los albores de la humanidad. En la medida en que las sociedades homínidas se caracterizaban por formas económicas de aprovisionamiento supuestamente simples (caza y recolección) y una organización social basada en el parentesco, todos aquellos grupos existentes que manifestaran estos rasgos y prácticas serían considerados como sociedades *congeladas*, restos de una humanidad en estado *salvaje*[26].

Las sociedades cazadoras-recolectoras se convirtieron en el espejo en el que mirar y admiramos, de paso que volvíamos a pensar en la evolución

[24] De ahí también la discusión sobre la pobreza cognitiva y simbólica del Neandertal comparadas con el *sapiens sapiens*, orientación cada vez más revisada en las últimas propuestas antropológicas. Véase D'Errico, 2003, entre otros.

[25] No podemos entrar a discutir aquí qué es eso de ser animal para distintas culturas y, dentro de ellas, para prácticas locales y específicas. ¿Es la alimaña del cazador montaraz, o el trofeo para el dueño del coto? ¿Es un elemento más en la producción/consumo del capitalismo o fuente de proteínas en las ciencias de la nutrición? ¿Es el objeto querido y deseado de los peluches infantiles o el protagonista de tantos y tantos cuentos y demás materiales audiovisuales? ¿Es el origen del mal y la desviación (algunos) como en las representaciones del diablo? ¿Un sujeto de derechos, con sentimientos y emociones como para los defensores de una vida digna para los animales, sin jaulas, explotación ni pruebas de laboratorio? ¿O aquel ser que me acompaña siempre sin exigirme nada y al que he enseñado a traer las zapatillas o a cantar gorgoritos? ¿O es la representación del grupo a que pertenezco y sobre el que se aplican determinados tabúes y rituales como en el totemismo?

[26] J. Lübock, *Pre-historic times as illustrated by ancient remains and the manners and customs of modern savages*, 1865.

lineal de lo simple a lo complejo. Entendiendo lo simple, llegaríamos a una comprensión adecuada de nuestro mundo *superevolucionado*.

Es cierto que la ecología principal de los homínidos era la de caza/pesca/carroñeo y recolección y que se han hecho comparaciones entre las sociedades actuales de este tipo y los homínidos en cuanto al uso y fabricación de instrumentos, sobre todo. Sin embargo, estos cazadores-recolectores también son *Homo sapiens sapiens*; no son nuestros ancestros vivientes, reliquias del pasado en el presente. Son mucho más complejos y evolucionados que los humanos del Pleistoceno. Han sufrido una intensa evolución cultural y están en contacto con grupos humanos de su alrededor. En un mundo colonizado primero, globalizado después, es difícil pensar en un aislamiento que haya preservado caracteres *prístinos*, así definidos. Si muestran ciertos niveles de desarrollo que nos parecen simples respecto de nuestra forma de vida, en otras áreas se caracterizan por una gran complejidad (parentesco, cosmologías, conocimientos etnobotánicos, de navegación, destrezas de supervivencia, etc.).

El protagonista principal del teatro evolutivo en la literatura ha sido siempre un hombre adulto en un escenario rodeado de subalternos subsidiarios como niños, ancianos y mujeres.

Como en otras disciplinas, la infancia ha sido tradicionalmente relegada a fase transitoria hacia la madurez encarnada por el adulto. Como veremos en el Capítulo 5, la ontogenia –el proceso de cambio y maduración a lo largo de todo el ciclo vital y que tiene en la infancia y la adolescencia algunos de sus momentos más importantes– nunca ha interesado demasiado a los estudiosos de la evolución humana.

Cuando se trata de comparar al adulto con sus otros alter-ego, ahí están los niños como "esos locos bajitos", en el decir de la canción. Para el evolucionismo cognitivista, por ejemplo (cf. Cap.7), la infancia es un ensayo preliminar de habilidades *innatas*, producto de la evolución biológica, y cuya verdadera puesta en escena corresponde a la etapa adulta.

Los niños no representan nuestra fase simple hacia la complejidad. Los niños *ya* son complejos y no está claro que la *madurez* –cualquiera que sea su significado cultural– sea necesariamente un estadio más complejo, aunque a nosotros, adultos, con todas nuestras *importantísimas* e ineludibles tareas y *responsabilidades* así nos lo parezca. Tampoco pueden identificarse con otros primates como los chimpancés. Estos últimos no son niños *congelados*. Si alguien equipara las destrezas cognitivas (¿cuáles?, ¿cómo

se definen?) de los chimpancés con un niño de tres años, habría que recordarle que lo que para uno constituiría el techo de sus posibilidades mentales, para el otro no es más que el complejo laboratorio donde se desarrollan sus habilidades en un devenir que durará toda la vida, aunque con etapas de consolidación concretas para algunas áreas. Ni ellos traen al mundo los mismos precursores sociomentales, ni los entornos en los que se elicitan sus potenciales evolucionados son los mismos (cf. Gómez, 2007). La ontogenia no repite la filogenia (cf. Cap. 5).

Esto sucede, en buena parte, porque las premisas dominantes en cierto tipo de evolucionismo excluyen el desarrollo, lugar donde precisamente la evolución se hace posible y manifiesta (cf. Cap.5). No podemos olvidar que bebés, niños, adolescentes, jóvenes –con todos sus matices culturales clasificatorios, rituales y relacionales– constituyen buena parte de la población existente y existida. Además, el estudio de la evolución de la ontogenia humana (gestación, parto, parámetros antropomórficos y ritmos de desarrollo, cuidado, alimentación, socialización, relaciones sociales involucradas e *involucrantes*, menarquía, menopausia, senectud, etc.) aporta información valiosísima sobre la evolución demográfica, social, y ecológica de los homínidos. Afortunadamente, y desde una óptica más descentrada, comienza a prestarse atención a la importancia económica, social, cognitiva, enculturativa, creativa, de las cohortes más jóvenes en el proceso evolutivo: *siblings*, grupos de pares, parientes jóvenes.

Etnocentrismo, adultocentrismo, y ahora, sexismo. La impronta masculina de la producción científica en Occidente es algo bien conocido por la reflexión feminista. La hegemonía de los estereotipos de nuestra sociedad impregna la mayoría de estos estudios. Pocos son los trabajos que hablan de la implicación directa y necesaria de mujeres, niñas y abuelas (con excepciones) como elementos activos e imprescindibles en los procesos productivos, de poder, de organización, ritual-religioso, etc. El modelo de hombre cazador (Lee y De Vore, 1968), gracias a su fuerza y a su agresividad, y de la mujer recolectora, cuidadora, que espera en el hogar con los hijos la llegada de su pareja, ha sido muy cuestionado por sus implicaciones ideológicas y políticas. Siempre se ha minusvalorado la importancia económica de las actividades recolectoras que habrían realizado, supuestamente, mujeres y niños. Sabemos que la caza de grandes mamíferos fue más esporádica que la de pequeños roedores y animales de menor tamaño, en la que habrían podido participar distintos sexos en distintos momentos históricos y contextos socioecológicos. Los homínidos se comportaron a menudo más como

carroñeros, robando y aprovechándose de la caza de otros. No sólo eso: aquellos grupos asentados en las riberas de ríos, lagos, mares, se dedicaron a la recolección de moluscos y pesca, actividad posiblemente compartida por los dos sexos. Dahlberg (1981) habla de la *mujer recolectora*, cuyo papel en la provision de alimentos distintos a la carne habría incrementado la inteligencia homínida y suscitada la invención de artefactos de fibra, posiblemente contenedores para transportar, guardar o incluso cocinar introduciendo piedras calientes. Es cierto que no hay muchos datos fósiles que informen sobre posibles actividades diferenciadas: poco o nada puede decirse sobre el sexo de los primeros constructores de herramientas, si había división sexual del trabajo, ni quién o quiénes pintaron las cuevas de Lascaux o Altamira, o se encargaba de sanar y curar, con todo el conocimiento y destrezas que esto implica. Ni si estas tareas podían ser compartidas según diferentes grupos humanos, situaciones, contextos[27].

Parece que todo lo relativo a la reproducción y la crianza no tuviera una dimensión económica y social fundamental. Las tareas de cuidado y salud que hayan podido realizar mujeres y hombres son de fundamental importancia demográfica, económica, psicológica y sociocultural para la supervivencia y calidad de vida de la especie.

De otra parte tenemos un escenario imaginado sobre la reproducción y el sexo muy colorista. Los modelos específicos de mujer utilizados deben mucho a la imaginería occidental dualista heredada de la tradición judeo-cristiana: por un lado la de la mujer fuente de la tentación y el deseo, y, por otro, la de aquella dedicada y entregada a la crianza de la progenie.

Saray B. Hrdy (1999) ha destacado el decisivo papel de las mujeres en la evolución a partir de sus prácticas de cuidado y socialización. Pero, al mismo tiempo, imagina a una prehomínida promiscua que negocia con su sexo a cambio de protección para sus crías. Intercambiando su sexualidad de forma generalizada y siendo que el estreno es estacional ni se aprecia fenotípicamente, no se sabe a ciencia cierta qué macho puede ser el padre de las crías. De este modo conseguiría que ninguno los atacara, no fuera a ser que se tratara de su propia progenie[28]. Chris Knight (1991)

[27] Sin entrar a considerar los aspectos ecológicos y económico-políticos de este debate, la agresividad masculina no parece ser un gesto siempre dirigido a *dominar* a las mujeres sino más bien a mantener el estatus entre los iguales (Fisher y Rodríguez Mosquera, 2001).

[28] La autora acepta la teoría del *inclusive fitness*, o selección por parentesco. Los padres quieren perpetuar sus propios genes en la progenie; o más bien al contrario, el gen egoísta (Dawkins, 1976) utiliza a los progenitores para propagarse en los hijos.

ha mantenido algo así: las mujeres negocian sexo por comida y protección a sus hijos. Y para que no parezca una transacción asimilable a la prostitución, le otorga un cariz más político e intelectualmente correcto, asemejándolo a una forma de *reciprocidad*[29]. En realidad los patrones sexuales y reproductivos son muy difíciles de evaluar evolutivamente, máxime si no atienden a factores ecológicos y de género, es decir, políticos e ideológicos (cf. Schmitt, 2005).

Como quiera que sea, el papel de las mujeres en los relatos y escenarios evolutivos ha ido cambiando poco a poco, sin necesidad de vincularlo siempre y necesariamente con la sexualidad y la reproducción y, en todo caso, revalorizando el papel de ésta. Así es como lo describe Claudine Cohen (2005), quien desde imágenes de las mujeres como exclusivamente vinculadas a la reproducción, la crianza y el hogar, han pasado a ser activas participantes en la vida económica global de la colectividad como recolectoras, artesanas, en el carroñeo e incluso en la caza. El rol económico de mujeres y niños ha sido subrayado por A. Zeller (1987), entre otros. Helena Bonet y Begoña Soler subrayan el papel activo de las mujeres en todos los ámbitos de la vida durante la Prehistoria (cf. varios, 2006). Y muy interesantes son los trabajos de O'Connell y Hawkes a partir de lo observado en algunas culturas africanas, sobre las que han inferido también posibles consecuencias evolutivas (Hawkes, 2004; O'Connell et al., 1997, 1999). Se trata del *efecto abuela*, dentro del patrón de alargamiento de la longevidad en la evolución homínida, sobre todo en *sapiens sapiens*. Caspari y Lee (2004) destacan la importancia de este factor demográfico en el desarrollo y transmisión de la cultura. Su investigación comparativa de los molares de distintos homínidos muestra un incremento dramático en la longevidad en los humanos modernos a partir del Paleolítico. Gracias a la larga etapa entre la menopausia y la muerte, las mujeres ya no fértiles del Pleistoceno Superior han podido ayudar a sus hijas en la crianza de los suyos, tanto colaborando con la economía doméstica en la recogida y preparación de alimentos, como con el propio cuidado de los nietos. Y, sin ir más lejos, ¿cómo nos apañaríamos sin ellas las madres jóvenes de hoy en día?[30].

[29] También ha elaborado una interpretación neodarwinista y algo rocambolesca sobre el papel de la danza y el ritual en la sincronización de la menstruación entre grupos de mujeres, de modo que todas puedan estar en huelga de sexo y negociar favores a cambio de implicación parental. Para ello, el uso del ocre marcaría la primera manifestación estética-ritual del ser humano. Sobre sexualidad y evolución desde una perspectiva neodarwinista, véase también Ridley, 1993.

[30] Gracias Norbert.

Se han propuesto también argumentos a favor del decisivo papel evolutivo cultural de las féminas en determinadas especies de primates no humanos así como en el propio *sapiens sapiens*. Se han estudiado bien los creativos hábitos alimenticios de los macacos en varias islas japonesas. El informe primero es el de M. Kawai (1965) quien describió cómo a una hembra de año y medio, parece que se le cayó por casualidad un boniato en el agua, con el consiguiente efecto lavatorio de restos de tierra y piedras. Esta conducta se consolidó en el repertorio habitual del animal y se extendió entre el resto de los jóvenes, quienes, a su vez, lo extendieron por observación, al resto de sus madres. Al cabo de un tiempo, muchos otros grupos lo hacían. Incluso se observó que comenzaron a llevar los boniatos al mar, para mojarlos y mejorar su sabor con la sal marina. La misma *inteligente* macaca comenzó en un momento dado a hacer bolas de arena y trigo para, al tirarlas al agua, seleccionar fácilmente las semillas de trigo que flotaban[31].

No hace falta decir que este extremo fue argumentado en favor de la teoría de la creatividad cultural femenina. En otro caso se describe cómo las hembras chimpancés aprenden a utilizar instrumentos más y mejor que sus hermanos, al dedicar más atención y observación a las prácticas de sus madres; mientras tanto, los infantes macho se entretienen, buena parte del tiempo, a jugar y a empujarse (cf. Londsforz et al., 2004). Otro argumento de este estilo es el que responsabiliza a las mujeres en Oriente Medio como las primeras cultivadoras de grano, introduciendo la agricultura en el acervo sociocultural y económico de la humanidad.

La imaginería de lo femenino tiene otra arista en los estudios evolutivos. Son dos las formas principales que aparecen, relacionadas con los orígenes de la humanidad en dos momentos evolutivos. Una de ellas refiere a *Lucy*, hembra de *Australopithecus afarensis* encontrada en 1974, en Etiopía. Se trata de un esqueleto casi completo de uno de los antecesores bípedos más antiguos de la humanidad que, no obstante, los científicos han dejado fuera de la familia *Homo*, porque se parece demasiado a un primate no humano (1,05 m de estatura, cerebro muy pequeño, etc.).

Fundadora de una estirpe de primates erectos, parece más de hueso –que de carne– que la segunda. Estamos hablando de una *Eva africana* hipotética, inferida a partir de cálculos de la antigüedad de cambios en el

[31] Véase también Cf. Nishida, 1987; Visalberghi and & Fragaszy, 1990; Kawai, Watanabe et al., 1991.

ADN mitocondrial[32] (Cann, Stoneking et al., 1987; Ingman, 2000) pero que los medios de divulgación de masas ya se encargaron de dibujar y representar como *madre* de todos los humanos *modernos*, fundadora de nuestra estirpe biológica.

2.3.3. Competencia e interés. La evolución como campo de batalla

No fue Charles Darwin el teorizador de la lucha entre los hombres, sino Herbert Spencer. A pesar de su convicción sobre la superioridad occidental, no sería él el que dedujera una filosofía social y política de sus teorías evolutivas. La evolución moral e intelectual no fue de su interés, aunque mantuvo que, en última instancia, también serían producto de la selección natural[33]. Para Darwin (*The Descent of Man*, 1871), aunque los *instintos* sociales serían producto de la selección natural, no sería tanto el parentesco genético lo que explicaría el altruismo, como diría la Sociobiología. Las actitudes y comportamientos *socioculturales* como la solidaridad, la entrega, el sacrificio, etc., según Darwin, serían más bien debidos al hábito, la costumbre y la instrucción[34]. En la medida en que harían un grupo más

[32] Las mitocondrias son organelos que contienen una parte de ADN diferente al del núcleo. Existen sólo en el ovocito, pero no en el espermatozoide, por lo que se transmite exclusivamente por vía materna. Tiene una gran estabilidad evolutiva. A partir de cálculos de posibles mutaciones de este ADN en *sapiens sapiens*, se ha estimado que el tipo actual se origina entre los 100.000 y 200.000 años antes de nuestra era, probablemente en África, en un momento de reducción demográfica o cuello de botella en el que dicho ADN se hubiera mantenido y transmitido al resto del linaje, que en su expansión migratorio lo habría extendido por todo el planeta. Los restos fósiles más antiguos encontrados de *sapiens sapiens*, datados aproximadamente de hace 160.000 años, parecen coincidir con esta antigüedad (Clark et al., 2003), aunque parece haber evidencias más recientes de incluso 190.000 años.

[33] Como su colega A. Wallace, Darwin también leyó *An Essay on the Principle of Population* (Ensayo sobre el Principio de la Población, 1798) del higienista social y preocupado por los oprimidos Thomas Malthus (1766-1834). Malthus creyó que la población tendía a crecer por encima de los recursos disponibles, en sintonía con la economía clásica de la época y su noción de recursos *limitados*. Todo organismo tendría que luchar para enfrentarse al medio ambiente con el objetivo de sobrevivir. La supervivencia sería el resultado de la *lucha por la vida*, donde sólo los más preparados, por medio de diversas estrategias de adaptación, sobrevivirían. Parece que Darwin reconoció en varias ocasiones la influencia de este concepto en su propia idea de selección natural. Según Harris (1978) aplicó ideas originadas en explicaciones de la evolución social a la evolución de las especies.

[34] A pesar de compartir el etnocentrismo de la época, se proclamó, no obstante, abolicionista, creyente en la posible redención de otras *tribus* gracias a la generosidad y tutorización de los europeos.

compacto y fuerte que otros, podría influir en la supervivencia de unos grupos frente a otros, influyendo así, indirectamente, en la selección natural.

Más bien fue su entorno intelectual de compañeros y contertulios los que, en el ámbito de las ideas liberales del economista A. Smith sobre la competencia individual y el éxito económico (cf. Infra), y de la filosofía social de Herbert Spencer, se apoyarían en las teorías de la supervivencia de los más fuertes para justificar las diferencias sociales entre los grupos humanos, corriente que posteriormente se denominaría *darwinismo social*.

Herbert Spencer (1871) creyó firmemente en la supervivencia de aquellos pueblos más aptos y fuertes, capaces incluso de sustituir a los demás. En su *Social Statics* (1950) diría que la imperfección de la vida se debe a lo inadecuado del entorno y que los hombres luchan por su supervivencia contra otros hombres, del mismo modo que propugnaba el liberalismo capitalista de la época. Esta lucha es una ley de la vida. El progreso significa la sustitución de los más ineficaces por los mejores. Lo que luego se dio en llamar *darwinismo social* ya estaba presente en la mentalidad de la época, con independencia de los escritos de Charles Darwin. La aplicación *posterior* de los principios de la selección natural a la lucha por la existencia en el entorno social parece una tendencia confirmatoria de los orígenes decimonónicos de estas teorías de la desigualdad social (cf. Harris, 1978). William G. Sumner (1840-1910) llegó hasta a mantener que los ricos eran agentes seleccionados por la evolución natural aplicada a la sociedad[35].

La *Nueva Síntesis* asumió este espíritu *competencial* de lucha por la vida. Bajo las teorías evolucionistas neodarwinistas *standard* subyace una muy particular concepción del hombre y del mundo, que pinta al primero como un ser calculador e interesado y al segundo como un medio

[35] Esta parte ha sido tomada de Ramírez Goicoechea (2011:I.4).

de recursos escasos por los que hay que luchar y enfrentarse con otros competidores.

La teoría instrumental de la acción que subyace a esta orientación sostiene que el ser humano se comporta racionalmente en el sentido de adecuar los medios a los fines gracias al cálculo de la ratio entre estos dos. Algunos creen que nuestra *diferencia* se fundaría en esta racionalidad. Aunque en todas las culturas hay algún tipo de ejercicio *racional* (Evans-Pritchard, 1976; Hutchins, 1980), y a pesar de que podamos hablar de diversas *racionalidades*[36] la Antropología social ya descubrió hace mucho que el modo en que se formula esta teoría del individuo en Occidente no tiene refrendo etnográfico universalizable.

La teoría del forrajeo óptimo de la ecología behaviorista es prototípica de esta concepción *instrumental* de la acción, su individualismo metodológico y realismo objetivista. Esta teoría predice la especialización del cazador-recolector en función del alimento disponible. Si éste es fácil y altamente energético, ignorará las presas más difíciles, más pequeñas o menos nutrientes. Si no, será más flexible y diversificará su alimento. Todo ello en relación con el tiempo gastado en el esfuerzo con relación al valor obtenido. La tendencia *óptima* es la de no gastar demasiada energía y tiempo, pero lo suficiente como para alimentarse. Su capacidad digestiva también intervendría: si está saciado no irá de caza (cf. Stephens y Krebs, 1986; Giraldeau y Caraco, 2000).

Independientemente de consideraciones importantes e interesantes de tipo bioenergético, las teorías optimalistas del cazador-recolector de la ecología evolucionista neodarwinista imaginan a un individuo que elige racionalmente y, por tanto ventajosamente, entre distintas posibilidades, en función de intereses predeterminados y prefijados, no construidos al hilo de la acción, sino orientados previamente a ésta (Crook, 1989).

Las teorías de la optimalidad en ecología ignoran las posibilidades interactivas y variables entre el hombre y sus entornos, con su falta de visión holística, de interdependencia de factores y de otras variables explicativas (Alvard, 2003). Además se plantean problemas a la hora de establecer qué acciones son más óptimas que otras en términos de *adaptabilidad* (cf. Ellen, 1996b; Quinn, 1978). Desde la propia teoría económica se reconoce la violación sistemática de estos principios basados en el cálculo preciso de costes-fines (cf. Thaler, 1992).

Derivar una teoría de la práctica, de la acción humana, es imposible exclusivamente desde una teoría de la racionalidad, cuyos ejes se constituyen a partir de una tradición ideológica muy concreta que niega la operatividad de la situacionalidad de la acción, su localización cultural, política y social concreta (los órdenes constituidos) y la implicación integral del sujeto, con sus creencias, valores, intenciones, emociones (Ramírez Goicoechea, 2001). Al analizar las estrategias mentales y de acción de los sujetos en la toma de decisiones en el trascurso de su vida cotidiana, Jean Lave (1988) muestra cómo el sujeto se define más como una persona-actuando, incorporando/compartiendo una perspectiva, prioridades, valores, experiencias previas, un cuerpo operando en un contexto complejo, que por el simple cálculo racional de costes-fines.

Este modelo social es heredero contradictorio de dos tradiciones opuestas (Ingold 1986). Por un lado proviene de la economía neoclásica derivada de la Ilustración, con resabios del optimismo y dinamismo del individualismo, el progreso y la competencia de la ideología del capitalismo industrial, en la que todo individuo persigue su propio interés. La naturaleza se entiende desde el punto de vista de su explotación utilitaria, como un conjunto de recursos dados y escasos. Por otro, y contradictoriamente, este actor es el resultado del proceso evolutivo adaptativo de la especie humana. El individuo aplicaría a su entorno unas reglas inscritas en *su naturaleza*, que le procurarían el máximo beneficio. La causa agente de esta *conducta* no sería tanto el individuo, de la teoría económica, sino la *selección natural*, que diseña estrategias para ser seguidas por éste como instancia de la especie, imbuido de capacidades *innatas* que le permitirían perseguir la perpetuación genética en la progenie. El éxito ya no sería ni siquiera de los actores, sino de las estrategias y se mediría en el número de *copias* de las mismas que se reproducen para los juegos de las nuevas generaciones (cf. Dawkins, 1976, 1982). La sociedad, o bien se reduce a una estructura normativa externa que obliga al hombre a desviarse de lo óptimo (Descola, 1996), o bien se concibe como agregación de individuos que facilita, sigue, los designios biológicos de adaptación, supervivencia y reproducción maximizada (cf. Wilson, 1975).

[36] Esta orientación lleva a sus últimas consecuencias la noción de una racionalidad *acotada* ('bounded rationality') (cf. Simon, 1983). Puede así hablarse de distintas 'racionalidades', no necesariamente basadas en la instrumentalidad, el interés 'económico' y la optimalidad. Podría hablarse de racionalidad respecto de *valores* (algo de lo que ya hablaba el sociólogo italiano Paretto), una racionalidad *axiológica*, normativa que tiene que ver con reglas y procedimientos que pueden cambiar en el trascurso de la acción de un actor inserto en sistemas multiagentes, etc.

Además de un individualismo metodológico acérrimo, el modelo competitivo del actor racional suele asumir los principios de la teoría de juegos. Propuesta en su día –aunque con antecedentes– por Von Neumann y O. Morgenstern (1944) y revisada por Herbert Simon (1945), surgió del ámbito de la matemática y de los juegos cooperativos, y se ha aplicado posteriormente a la economía, al derecho, a la política, a la sociología, la biología, la ecología, etc. La teoría de los juegos (cf. Cela et al., 2005) trata de los modos en que jugadores que interactúan siguiendo estrategias racionales producen resultados que satisfacen sus preferencias, aunque no se lo hayan propuesto intencionadamente. Según esta forma de pensar, el *dilema del prisionero* y la *teoría de juegos* y sus simulaciones computerizadas parecen mostrar que es más *ventajoso* para dos oponentes cooperar que actuar egoístamente (cf. Axelrod, 1990): en el fondo, trae cuenta ser *majo/a* ("it pays off to be smart"). Maynard Smith (1982), por su parte, la aplicó a la evolución biológica.

La teoría de los juegos ya fue criticada tempranamente por Gregory Bateson (1958), en el sentido de que toda ella está construida de manera que sólo pueda ser abordada por medio de instrumentos matemáticos. Pero sobre todo, porque en la interacción humana no se dan ninguna de las premisas de la teoría. El paradigma individualista subyacente explica poco de la complejidad motivacional y pragmática humana. En su versión más clásica, las reglas han de ser definidas desde el principio y ser inalterables, mientras que en la actividad humana éstas muestran un alto grado de dinamismo, consenso, pacto, discusión (Ramírez Goicoechea, 1991).

Además, se supone que los jugadores muestran un sistema de preferencias constante, lo cual tampoco parece ajustarse a lo humano. Para la teoría de los juegos, los recursos permanecen y están definidos desde el principio como fijos y estables en el entorno, lo cual tampoco sucede para el ámbito humano: estos se definen y redefinen constantemente, y las propias acciones humanas colaboran a la constitución y variación de los mismos[37].

George Lakoff (1987) ha desvelado algunas de las metáforas subyacentes a esta teoría, en cuanto a su escasa correspondencia con las situaciones reales en que se dan los intercambios humanos. La teoría de los juegos es una modelización hipotética de situaciones poco empíricas. La

[37] Este es un problema constante que arrastra toda aproximación neodarwinista y que trataremos específicamente en los Capítulos 3 y 5.

vida no es un juego de ajedrez; ni siquiera éste se basa en un agente racional calculando jugadas eficientemente, sino en la capacidad de *recordar* el mayor número de jugadas posibles (Dreyfus, 1987).

El *maquiavelismo* de las *teorías de la inteligencia social* (cf. 8.2.3) participa de estos principios también. Adquiere su nombre por aquella obra de Maquiavelo (1469-1527), político renacentista que aconsejaba cómo debía actuar *El Príncipe*, sobre todo con sus enemigos políticos.

Para esta orientación, las destrezas intelectuales habrían evolucionado para prever y anticipar las intenciones de los otros, y, si se puede, engañar y manipular en beneficio propio, de los parientes –así reconocidos– o de los amigos (Byrne y Whirten, 1988; Byrne, 1995; Aiello y Dunbar, 1993). Este *pesimismo antropológico* se basa en la desconfianza y en el control de los aprovechados y gorrones, lo cual, de alguna manera, refleja un *antropocentrismo* muy particular como proyección de nuestras propias formas de imaginarnos a nosotros mismos, representaciones fruto de nuestra particular imaginería y valores competitivos occidentales, con reminiscencias de un mundo social *hobbesiano* de "todos contra todos"[38].

Estas teorías no niegan la cooperación, o la compartición, incluso la reciprocidad. Pero éstas se dan siempre *interesadamente*: cuidamos nuestras crías y favorecemos a nuestros parientes, para *perpetuar* nuestros propios genes; somos amables, cooperamos y compartimos por la cuenta que nos trae, o como estrategia para ganarnos la amistad, los favores, la protección y benevolencia de los dominantes.

No es que neguemos el posible papel instigador evolutivo de la competencia, pero igual podemos atribuírselo a la empatía, a la cooperación desinteresada, la reciprocidad o a la solidaridad. Además, competencia no implica necesariamente conflicto y éste no implica por fuerza violencia[39].

[38] Los documentales audiovisuales de animales para consumo doméstico han seguido dos tradiciones muy diferentes. Aquélla que nos muestra el mundo animal lleno de violencia, sangre y agresión y aquél otro que intenta adentrarse en el complejo mundo de los seres vivientes sin prejuiciarlos a nuestra imagen y semejanza.

[39] La mayoría de los encuentros conflictivos entre individuos y grupos de la misma especie se resuelven a partir de gestos agonísticos, con algún que otro encontronazo. Leones macho marcan su territorio mediante señales olfativas (orina) y sonoras (rugidos). La amplitud de alcance de éstas advierte a unos y otros del peligro de adentrarse y, de ese modo, se evita la confrontación directa. ¿Cuántas señales usamos los humanos modernos occidentales (-izados) para prevenir también el conflicto? *Prohibida la entrada*, *No pase*, *Peligro*, *Propiedad particular*, etc., son de todos conocidos en nuestra experiencia diaria cotidiana.

2.3.4. Cooperación, altruismo, reciprocidad

Cooperación, mutualidad, simbiosis, son fenómenos comunes en el ámbito de la vida. Las relaciones asociativas entre los ecosistemas orgánicos son algo generalizado en la biota terrestre (Heredia, 2008), fenómeno principal en el desarrollo evolutivo de la vida.

La simbiosis es un tipo de relacionalidad entre dos especies distintas, con consecuencias en la co-evolución de ambas. El mutualismo es un modo simbiótico, una asociación por el que una especie se beneficia de lo que la otra le aporta mejorando su ecosostenibilidad. Por poner un ejemplo, los humanos tenemos una relación de mutualidad cooperativa con las bacterias de nuestros intestinos que nos ayudan a mejorar nuestras digestiones. También con otros animales y plantas que hemos domesticado, que nos aportan ayuda, alimento, transporte, compañía, etc., a cambio de cuidados, protección, nutrición, etc.

La simbiogénesis explica en buena parte la aparición de nuevas formas orgánicas y especies en nuestra historia biológica (Mereschkovsky, 1926; Wallin, 1927; Margulis, 1975, 1981) siendo que la co-evolución entre especies es un fenómeno generalizado en la evolución de la vida (Lewontin, 1982) (cf. 5.4.).

La cooperación consiste en poner la socialidad al servicio de la colectividad, beneficiando a todos[40]. En ciertas especies cooperar asegura la supervivencia orgánica, psicológica, y social. La cooperación humana hunde sus raíces en la comunicación dialógica del ser humano y los procesos ontogéneticos de socialización (Cap. 9). Cooperar no es más que otra forma de relación social, hacer cosas juntos, dar para recibir después, compartir, diseñar y procurar objetivos comunes, experimentar un proyecto conjunto. Cooperar es una forma de estar en el mundo.

Pyotr Kropotkin (2009 (1902)) encontró en la cooperación y en la ayuda mutua el motor de la evolución, y no en la lucha por la supervivencia defendida por Huxley y anteriormente por Hobbes (cf. supra). La protección, la longevidad, el desarrollo intelectual, la experiencia acumulada, y la socialidad habrían sido y serían garantía del mantenimiento y expan-

[40] Lo que sigue también se encuentra en Ramírez Goicochea, 2011:I.4.

sión de nuestra especie. También mencionó cómo la Historia se ha centrado en contar las batallas, las invasiones, las guerras, los exterminios, ignorando todos aquellos elementos que mantiene a las personas unidas por medio de la ayuda mutua, la asociación, la cooperación.

El pensamiento cooperativo es una práctica sociocognitiva también para la resolución de problemas o tareas inusuales o especialmente difíciles. De ahí que pueda pensarse en su posible papel evolutivo en los procesos de hominización, en ámbitos como la evaluación de situaciones, la toma de decisiones, la mejora de las condiciones de vida o la diversificación del itinerario de la vida grupal. Nuestras inteligencias-en-red, *entre-pensar* (Mercer, 2000), están en la base de la evolución sociocognitiva y tecnológica humana.

La pro-socialidad (cf. Hinde y Groebel, 1991), como apertura cognitiva y emocional hacia los demás y a la interacción y relacionalidad con los mismos, está ligada al altruismo, la cooperación y la reciprocidad[41], que también son objeto de insistente socialización informal, como parte de un *habitus* (Bourdieu, 1972) individual/grupal, una ética (y estética) común. La empatía, de la que se habla en varios lugares de este libro, sería una pre-condición del altruismo, como un movimiento hacia la comprensión de los estados emocionales del otro, al ponerse en su lugar, e identificarse, comprendiendo su bienestar/malestar y hasta sintiéndolo, pudiendo traducirse en actitudes, inclinaciones y actividades concretas. El aprendizaje de este *habitus* subyace a la acción colectiva, sin necesidad de explicitar ni reglas ni instrucciones, como un código implícito común, con independencia de las objetivaciones discursivas, representaciones y pragmáticas normativas de su institucionalización e inscripción individual/colectiva que coexistan con este saber incorporado.

Desde el punto de vista etnográfico, todas las sociedades de *pequeña escala*, aquéllas cuyos actores se relacionan vis-à-vis, y cuya estructura sociopolítica se basa fundamentalmente en el sistema de parentesco, insisten en la necesidad del comportamiento cooperativo por cuanto que la grupalidad se mantiene y renueva por la coalescencia de la mayoría de sus miembros. Como discurso normativo bien monitorizado, controlado y ejecutado, al servicio del poder centralizado y las clases dirigentes, también

[41] Tan brillantemente explicada por Marcel Mauss en su *Ensayo sobre el don* (Mauss, 1970, 1950) y tan pobremente por el Neodarwinismo (cf. Trivers, 1971).

BIBLIOTECA PONTEVEDRA

en las sociedades estatales. La mayoría de las religiones monoteístas también han instigado, al menos formal y discursivamente, la ayuda y el sacrificio por la colectividad, entendida ésta desde intereses y prácticas más o menos abarcantes e inclusivas.

Esta orientación *colectivista* también está presente en las filosofías orientales de las distintas escuelas budistas, hinduistas, taoístas. Como norma de conducta del sujeto moral, la prédica de la norma ética generalizable más allá del individuo y sus propios intereses está recogida en la filosofía de Immanuel Kant y su moral práctica universal basada en el imperativo categórico: *"Obra de manera que la máxima de tu voluntad pueda servir siempre como principio de una legislación universal"* (Kant, 2005-1788).

En el ámbito de la relación familiar, con intensidad centrífuga decreciente según el tipo de organización del parentesco, la parentela, sus lealtades y relaciones debidas, y el tipo de unidad de producción en relación con variables ecosistémicas, las relaciones altruistas y cooperativas suelen ser promocionadas e instigadas. Con independencia de la coexistencia de excepciones y aplicaciones *ad-hoc* de normas y reglas, los niños suelen ser socializados generalmente en la obligación de compartir y ayudar como parte intrínseca de sus relaciones sociales, asociándolo a una consideración moral. La identificación del niño/a con cuidadores que exhiben empatía y altruismo es un buen predictor de futura preocupación por los demás en aquéllos/as. La agitación al ver a otras personas con malestar se observa ya a partir de un año de edad, posiblemente por el proceso de *social referencing*, la orientación y guía emocional para ciertas situaciones y contextos aprendidos a partir de la expresión facial del cuidador (Campos & Stenberg, 1981). Desde los dos años aproximadamente intentan consolar a las personas tristes para que se sientan mejor (Eisenberg y Mussen, 1989), quizás por imitación de lo que han visto en sus cuidadores. Así van construyendo precondiciones de una atención altruista hacia los demás, requisitos empáticos para el desarrollo futuro de criterios de equidad y justicia a partir de los 6-8 años de edad, gracias también a la progresiva conectividad límbica con el córtex prefrontal que seguirá desarrollándose durante la adolescencia.

El altruismo consiste en ayudar a otros desinteresadamente; también compartir, confortar, compadecer, rescatar, cuidar. Las evidencias paleoantropológicas atestiguan suficientemente esta constelación psicosocial en los homínidos. El cuidado de la progenie pero también de los enfermos, impedidos o ancianos ha sido suficientemente documentado en el registro

fósil, como en el fósil de neanderthal de La-Chapel-Aux-Saints (Francia), que aparentemente tendría dificultades para la masticación, por lo que se supone sería cuidado por los demás del grupo (Trinkaus, 1985). En el yacimiento de Shanidar (Kurdistán) también se han encontrado varios ejemplares de neandertales con problemas óseos, entre ellos un anciano medio ciego por un golpe, con fracturas y deformidades que no podría haber sobrevivido sin la ayuda de sus próximos. El estudio de la pelvis de *Homo heildebergensis*, de cerca de 500.000 años de antigüedad encontrada en Atapuerca (Burgos) indica que es la de un anciano con graves problemas para la locomoción debido a deficiencias en la zona lumbar y el pubis, lo que exigiría su permanente cuidado o incluso transporte por parte de otros miembros del grupo (Bonmatía, et al., 2010). El *efecto abuela* ha sido mencionado también en *Homo*, sobre todo a partir del alargamiento de la longevidad humana en el Paleolítico (Caspari y Lee, 2004). Gracias a la larga etapa entre la menopausia y la muerte, las mujeres ya no fértiles del Pleistoceno Superior podrían haber ayudado a sus hijas en la crianza de los suyos, tanto colaborando con la economía doméstica en la recogida y preparación de alimentos, como con el propio cuidado de los nietos, tal como ocurre entre los Hazda africanos (Hawkes, 2004; O'Connell et al., 1997, 1999) y muchos hogares españoles, que podría haber ocurrido también con nuestros ancestros.

Parece que el comportamiento cooperativo en primates no humanos se circunscribe principalmente a los parientes y a la reciprocidad inmediata con otros, pero no se extiende a individuos que no se conocen. Los chimpancés colaboran en tareas sociales varias como controlar y vigilar el territorio, cazar cooperativamente, hacer coaliciones para agredir a otro, consolar a víctimas de agresiones mediante el contacto táctil y sonoro, cuidar conjuntamente a la progenie. Este comportamiento es selectivo, pudiendo mostrarse también agresivos, displicentes, indiferentes con sus otros grupales, incluso engañarles si pueden y según en qué ocasiones (Silk, Brosnan et al., 2005). También pueden rechazar intercambios en los que reciben menos que los demás (ibid.). Por su parte, monos capuchinos pueden mostrarse en desacuerdo si interpretan que los demás reciben menos que ellos según ciertas experiencias de laboratorio (Takimoto, Kuroshima y Fujita, 2010). Los chimpancés pueden ayudar, sin que necesariamente haya beneficio personal o devolución inmediata, tanto por un pariente como por otro del grupo. Este comportamiento no parece aprendido por observación sino que aparece más bien como consecuencia de sutiles signos comunicativos de petición de ayuda (Yamamoto, Humle y Tanaka,

2009). Los chimpancés no parecen ser sensibles a las necesidades alimenticias ni de sus pequeños ni de sus congéneres, conocidos o no (Vonk, Brosnan et al., 2008). No obstante, la compartición de comida en éstos se da principalmente entre madres y crías: parece que aquellos alimentos más ricos y nutritivos son solicitados por las crías y las madres dejan que los cojan, mientras que los ofrecidos espontáneamente por las madres son los de menor calidad o gusto (Ueno and Matsuzawa, 2004). Macacos, monos capuchinos y marmosetas (Lakshminarayanan y Santos, 2008), parecen ser más desprendidos y atentos sobre este particular. Abuelas de macacos japoneses (*macaca fuscata*) en edad postreproductiva han sido vistas cuidando de sus nietas cuando sus madres no podían atenderlas, una porque no estaba, la otra porque acababa de tener otra cría (Nakamichi, Onishi y Yamada, 2010)[42]. Este tipo de prácticas no ha sido observado en nuestros primates no humanos más próximos, indicando una posible evolución biosocial *en mosaico* a menudo por convergencia, en estrecha relación con variables ecosistémicas (cf. 8.1. y 8.2.). Se han dado casos esporádicos de ayuda espontanea en algunos primates como la de rescatar a un congénere en situación de peligro, o la utilización de un palo para calcular la profundidad de un río y así garantizar la seguridad de la cría al pasar. Otros mamíferos que cooperan grupalmente en la reproducción y crianza pueden mostrar comportamientos más sensibles a sus otros próximos, dependiendo, precisamente, de sus condiciones ecosociales de vida, pero también de las situaciones hormonales y emocionales singulares del animal en una situación concreta. Así podrían entenderse casos esporádicos de adopción de crías incluso de otras especies diferente a la suya.

Algunos piensan que las preferencias por el cuidado o la atención a los demás son rasgos derivados específicamente humanos en cuanto a que están vinculados a la capacidad para el aprendizaje, una teoría compleja de la mente, la capacidad para asumir el lugar de otro y el juicio moral (Silk, Brosnan et al., 2005), ausentes en otros primates no humanos. En todo caso, lo que parece es que ciertas formas de altruismo, o preferencias en relación a otros ('other-regarding preferences'), están distribuidas desigualmente entre los primates no humanos.

En el epígrafe anterior y desde ese *pesimismo antropológico* que se citaba, se afirmaba que, al fin y al cabo, toda cooperación sería *interesada*, lo que, llevado al absurdo nos lleva a poder decirlo de cualquier acción humana: "al fin y al cabo lo hace(s) porque quiere(s)". Que el comportamiento altruista y la cooperación, las *buenas acciones*, proporcionen beneficios de tipo biopsicosocial[43], afectivo y político es algo bien conocido. El agradecimiento y reconocimiento recibido estimulan la producción de endorfinas y el sentimiento de recompensa. Reducen las hormonas del estrés y por ello mejoran la salud cardiovascular y potencia el sistema inmunológico. Sentimientos positivos de conexión con el resto de seres humanos (cf. 'flow', 7.2.5.) producen sensación de realización personal, bienestar, felicidad y alegría de vivir. La mayoría de personas que se dedican a los demás encuentran sentido a sus vidas. El compromiso transpersonal puede aliviar los síntomas post-traumáticos y contribuir a la longevidad que se observa en adultos mayores que se dedican a ayudar a los demás. Porque, como veremos, nuestras acciones cambian nuestras experiencias, nuestras actitudes, y los soportes bioquímicos hormonales por las que se producen, en un tipo de retroalimentación mutua. En última instancia, desde el maniqueísmo que caracteriza el maquiavelismo, ¿podemos seguir afirmando que ésta es una conducta *egoísta* e interesada? ¿No será que hay que salir de dichos parámetros estériles para producir comprensiones más aquilatadas, fértiles e interesantes de la complejidad humana?

Los ejemplos etológicos señalan ciertas homologías evolutivas (por descender de antepasados comunes) que nos aproximan al resto de los mamíferos. Entre ellos, compartimos con todos un sistema endocrino que promueve y facilita la relacionalidad emocional gracias a hormonas como la vasopresina y la oxitocina. Pero, el lugar, modo y expresión en desarrollo y la causalidad estocástica generativa de ulteriores formas y procesos de estos neurotransmisores se dan en los humanos en el ámbito elicitador/conformador de una complejidad relacional biopsicosociocultural que incluye dimensiones psicológicas subjetivas/colectivas, sociocognitivas, emocionales, discursivas, pragmáticas y re-presentacionales, institucionales, objetivacionales y organizacionales políticosociales, morales, de aprendizaje, recursividad y reflexividad, una dinámica biopsicosociocultural, en suma, con resultados estocásticos exponenciales, tanto para la cooperación, el altruismo y el sacrificio, como para el conflicto, la agresividad y la perversidad.

[42] Todos estos datos corresponden a experimentos en laboratorio y, por ello, no indican poder extrapolarse a toda la especie ni a su comportamiento en todos los contextos ni hábitats.

[43] Por cuanto que altruismo e interés personal pueden ser complementarios, es posible que incluso contribuyan al desarrollo de una personalidad equilibrada (cf. Magen, 1996).

Sin querer abordar aquí una teoría evolutiva (Joyce, 2005; Hauser, 2006; Cela Conde, 2008) ni neurobiológica (Anderson et al, 1999; Gazzaniga, 2005) ni cognitivista (Boyer, 1994, 2011) ni sociobiológica (Trivers, 1971; Wilson, 1998) de la ética humana, sí que podemos afirmar que no somos ni buenos ni malos ni regulares *por naturaleza*, porque, para empezar no podemos separar ontológicamente nuestra biopsicosocioculturalidad más que con fines de análisis subsistémico a determinada escala fenoménica y/o de investigación (cf. Cap. 3 y 6). Sólo podemos afirmar esta dicotomía evaluativa a partir de específicos códigos morales evolutiva, histórica y socioculturalmente construidos, desarrollados y objetivados para su inscripción/incorporación individual y colectiva y su continua auto-re-producción dinámica entre la estabilidad y el cambio en un colectivo humano concreto, en situaciones particulares con independencia de sus posibilidades de extrapolación y universalización[44].

[44] Que apliquemos esta ética al sujeto colectivo –la *humanidad*–, es en Occidente un producto filosófico-político derivado de la Ilustración (los *Derechos Humanos*), lo que no impide que, como horizonte moral entre otros posibles, pueda servir de orientación directiva y guía práctica para la voluntad (efectiva o no) de transformación de las condiciones de existencia de buena parte de nuestros congéneres en términos de justicia, igualdad y bienestar.

CAPÍTULO 3

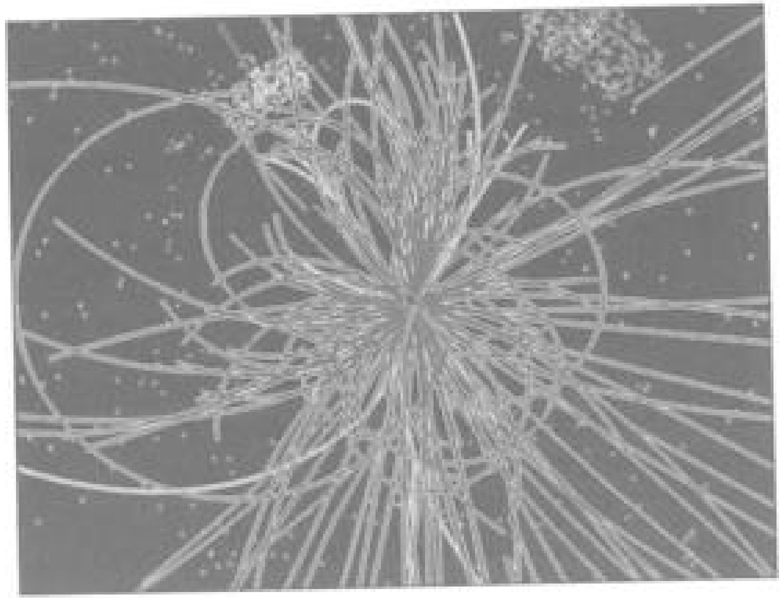
Epistemologías y paradigmas: una visión sistemática, dinámica y compleja

3.1. De epistemologías y paradigmas
- 3.1.1. Conceptos
- 3.1.2. *Anomalías* del Neodarwinismo en las Ciencias Evolutivas *standard*

3.2. Algunas propuestas
- 3.2.1. Teoría General de Sistemas (TGS)
- 3.2.2. Sistema y estructura, propiedades sistemáticas
- 3.2.3. Algunos tipos de sistemas

3.3. Dinamismo, desarrollo, movimiento y organización
- 3.3.1. Teorías de Sistemas Dinámicos
- 3.3.2. Sistemas en desarrollo
- 3.3.3. Ecología de sistemas. Sistemas y entornos
- 3.3.4. Replicación/re-creación sistemática
- 3.3.5. Entre el orden y el desorden: auto-organización y perturbación
- 3.3.6. Recursividad, retroalimentación y monitorización

3.4. Sistemas dinámicos complejos
3.4.1. Complejidad
3.4.2. *No-linealidad*: causalidad y evolución estocásticas
3.4.3. Atractores
3.4.4. Emergencias y generatividad
3.5. Complejidad, criticalidad y caos
3.5.1. Criticalidad
3.5.2. Bifurcación
3.5.3. Perturbaciones en sistemas caóticos y sensibilidad a condiciones iniciales



"Un entendimiento claro, capaz y exacto, abarca el objeto entero; le mira por todos sus lados, en todas sus relaciones con lo que le rodea. La conversación y los escritos de estos hombres privilegiados se distinguen por su claridad, precisión y exactitud. En cada palabra encontráis una idea, y esta idea veis que corresponde a la realidad de las cosas. Os ilustran, os convencen, os dejan plenamente satisfecho; decís con entero asentimiento: «sí, es verdad, tiene razón». Para seguirlos en sus discursos no necesitáis esforzaros; parece que andáis por un camino llano, y que el que habla sólo se ocupa de haceros notar con oportunidad los objetos que encontráis a vuestro paso. Si explican una materia difícil y abstrusa, también os ahorran mucho tiempo y fatiga. El sendero es tenebroso porque está en las entrañas de la tierra, pero os precede un guía muy práctico; llevando en la mano una antorcha que resplandece con vivísima luz".

Jaime Balmes (1845) *El Criterio*. Capítulo Primero Consideraciones Preliminares. *III. Variedad de ingenios.*

3.1. DE EPISTEMOLOGÍAS Y PARADIGMAS

3.1.1. Conceptos

La epistemología plantea, en un principio, preguntas sobre qué es conocer, cómo se conoce y cómo se genera y valida dicho saber en términos de racionalidad, verdad, aplicabilidad y correspondencia con nuestros entornos; en eso constituye una teoría del conocimiento, remitiendo a procesos de relación del sujeto epistémico (individual o colectivo) con aquellos ámbitos a conocer y de los que saber.

R. Rorty (1979, cit. en Rabinow, 1996) nos advierte que esta preocupación por la epistemología, las relaciones entre el proceso de conocimiento y lo que conocemos, es una manía de la filosofía occidental del

siglo XVIII consolidada en el siglo XIX, interesada por la fundamentación de la ciencia y la transformación del mundo a partir de representaciones supuestamente verdaderas.

Aunque vinculada a la Filosofía de la Ciencia como forma específica de saber, podemos expandir su campo de significación al de *cosmovisión*, pues creo que en todos los grupos humanos hay cierto trabajo de reflexividad discursiva sobre el saber y cómo éste se produce, si bien en términos conceptuales y re-presentacionales diferentes a los de nuestra tradición de pensamiento. Entonces referiría a cómo conocemos al construir aquellos universos que definimos como nuestros entornos, aquéllos a los que otorgamos significación para nuestras prácticas material-simbólicas, las cuales, a su vez, contribuyen a estabilizar/cambiar estos entornos inductores. De ahí que *epistemología* ya no se ceñiría exclusivamente a una práctica reflexiva sobre qué y cómo conocemos, sino que abarcaría nuestra relacionalidad cognoscente con los mundos que construimos, biopsicosocialmente incorporados y objetivados como los *únicos posibles*, cargándolos de evidencia ontológica y plausibilidad psicológica, es decir, *sentido común*.

Estas cosmovisiones propiciarían marcos generales para configurar específicas maneras de categorizar y clasificar el mundo en sus elementos y procesos discretos/continuos, a la vez que la comunidad epistémica que soporta y produce dichas formas de cognizar y actuar el mundo. Estas reparticiones y definiciones incluirían las atribuciones y cualidades que otorgamos a los procesos y fenómenos –también sus híbridos, transiciones, mediaciones y ambigüedades–, en términos de agencialidad, conectividad, relacionalidad, causalidad, autonomía, poder.

Con significado original de *ejemplo*, *modelo*, en el ámbito de la Sociología del conocimiento, *paradigmas* refieren a aquellas categorías teórico-prácticas que constituyen el mejor caso, el prototipo, la versión *original*, el referente primigenio, genuino, sobre el que los demás se miden y comparan. Por extensión puede aplicarse a teorías que por la incuestionabilidad de su validez y legitimidad por parte de una comunidad epistémica/práctica garantizan la producción de un determinado conocimiento. Son más limitadas que las epistemologías en cuanto que éstas pueden contener a aquéllas, abarcarlas y darles un significado y coherencia todavía más abstracto e incuestionado.

En este sentido, tanto epistemologías como paradigmas dirigen y orientan la práctica y el discurso de todo conocimiento, también del científico, sus desarrollos teóricos y las metodologías, prácticas investigativas y de producción y análisis de los datos que les corresponden.

La revisión crítica de las teorías no puede quedarse exclusivamente en éstas, sino que tiene que trasladarse a dichos marcos generales –tanto las epistemologías como los paradigmas– que las concretan que las informan y en las que justifican su atribuida validez. El proyecto de una Antropología *Biopsicosociocultural* para la evolución humana que nos proponemos iniciar en este libro *en-progreso* exige dirimir sobre estas cuestiones fundamentales.

3.1.2. *Anomalías* del Neodarwinismo en las Ciencias Evolutivas *standard*[1]

En el Capítulo 2 recogimos algunos de los fundamentos ideológicos en los que se han basado ciertas teorías de la evolución y que tienen consecuencias específicas a la hora de comprender ésta. Pero nuestro propósito no es tanto una de-construcción ideológica histórico-política de esta genealogía de las ideas y re-presentaciones sino la de pergeñar una visión biopsicosociocultural de la evolución humana y las prácticas material-simbólicas que la configuran. Este objetivo pasa inevitablemente por una profunda crítica de la epistemología y paradigmas que sostienen y defiende el modelo *neodarwinista* dominante en las Ciencias Evolutivas *standard* que, de alguna manera, puede sintetizarse en los siguientes presupuestos:

- Una teoría evolutiva reduccionista basada en el determinismo genético[2] y adaptacionista.

[1] Por *anomalía* nos referimos a la constitución de una problemática que requiere ser investigada, de-construida, por emerger como un cuerpo de conocimientos, representaciones y prácticas que no ofrecen suficiente legitimidad epistemológica desde determinados parámetros y categorías del pensamiento. Por *standard* nos referimos a las versiones dominantes hegemónicas en la práctica de producción de saber, tanto experto como divulgativo y popular, sobre la Evolución. Esto implica aquellas orientaciones legitimadas como merecedoras de financiación pública y privada, discursos y procedimientos de objetivación institucional histórico, la formación de una comunidad episémica en torno a determinadas prácticas y discursos, así como su divulgación en el ámbito educativo y de los medios de comunicación de masas.

[2] En este y otros casos de este texto, relativo al *gen*. Se distinguirá cuando *genético* haya de entenderse como génesis u origen de los procesos en su sentido diacrónico, de desarrollo, tal como fue utilizado por Jean Piaget en su *epistemología genética*, o, de forma más constructivista por el concepto de *genealogía* en Michel Foucault (1988-1965), inspirado en de la *Genealogía de la Moral* de F. Nietzsche.

- Una férrea separación ontológica entre *genotipo* y *fenotipo*.
- La exclusión de los *procesos ontogenéticos* y de *desarrollo* en la comprensión e interpretación de la evolución orgánica.
- Una recalcitrante oposición entre *Naturaleza-Cultura y otros dualismos*.
- Un modelo explicativo del comportamiento y de la *Cultura* basado en los principios evolutivos de variación genética, selección natural y herencia vertical.
- Una teoría cognitivista racionalista y des-incorporada del conocimiento.
- Una filosofía objetivista y des-subjetivada de la realidad entendida ésta como externalidad que se impone a los organismos y que excluye cualquier teoría de la agencia y de la praxis en la co-construcción del entorno y del propio sujeto.
- Un *individualismo metodológico* que incapacita para comprender las relaciones constitutivas entre *individuo* y *sociedad* por medio de relaciones incorporadas y objetivadas.
- Una concepción errada y tendenciosa de los procesos de socialidad y socialización humanas así como de nuestras prácticas material-simbólicas.

Estas concepciones teóricas, metodológicas y empíricas (los datos que producen) remiten, como decimos, a epistemologías muy concretas sobre la vida, los organismos, el entorno, las relaciones, jerarquías, dependencias y autonomías, los procesos de cambio y estabilización, la causalidad, la temporalidad, lo colectivo y lo individual, incluso los valores.

Desde una propuesta biopsicosociocultural de la evolución no podemos estar de acuerdo con estos principios lineales, deterministas, sesgados y dogmáticos en que se funda la *Nueva Síntesis*. Necesitamos herramientas intelectuales que nos permitan proponer una alternativa articulada y simbiótica, interdisciplinar, a partir de epistemologías más dinámicas y complejos, menos simplistas y mecánicas.

Su de-construcción propicia la visibilización de aquellos itinerarios descartados, minorizados, ocultos, por la imposición de otras que se convierten en social y políticamente hegemónicas en la producción científica –académica y de investigación– (Stotz, 2008:38). Ese es el sentido de este tercer

capítulo, que pretende poner las bases de los argumentos que se presentarán en sucesivos capítulos. A lo largo de los mismos tendremos oportunidad de rescatar y revisar otras corrientes del pensamiento evolutivo y de la Biología que han sido sistemáticamente ignoradas o menospreciadas por el imperialismo científico y mediático que practica el *Neodarwinismo* y sus ramificaciones en otras ciencias y que, sin embargo, nos permiten formular la multidimensionalidad humana de manera integrativa y comprensiva.

3.2. ALGUNAS PROPUESTAS

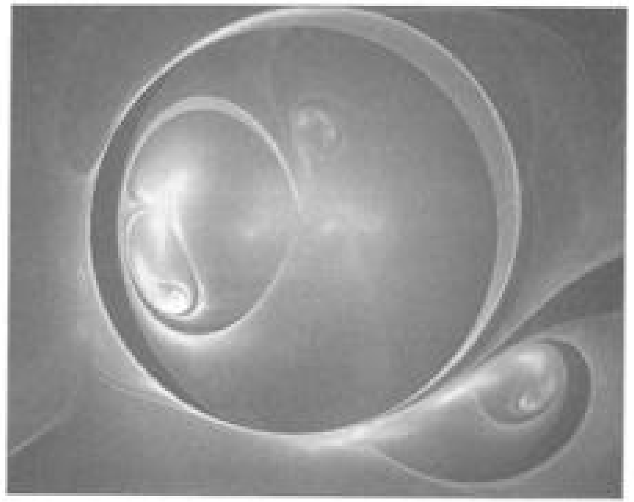
En nuestra investigación y recorrido por territorios próximos y lejanos, hemos encontrado las Teorías[3] de Sistemas Dinámicos Complejos de gran ayuda para comprender aquellos procesos que dependen de la interrelación de multitud de variables y elementos (otros procesos), de diferente orden y dimensión temporal y jerarquía.

A pesar de que no sean *teorías evolutivas* ni *teorías sociales* en sí mismas, son muy interesantes y sugerentes para la comprensión de la construcción filogenética, ontogenética e históricopolítica de los seres humanos como organismos biopsicosocioculturales, que es, en el fondo, la orientación que inspira este libro[4].

En este intento no pretendo validar ninguna hipótesis, ni disolver la práctica teórica y metodológica de la Antropología en otras experiencias disciplinares y de producción de saber, perdiéndome en ellas. Tampoco voy a proporcionar una metodología para *modelizar* procesos sociales, a partir de la reducción del comportamiento humano a algoritmos matemá-

[3] A veces es difícil separar el concepto de epistemología (como cosmovisión) y el de teoría. Una de las acepciones de *teoría* es la de un modelo proposicional lógico-deductivo que proporciona conocimiento sobre un conjunto de datos, experiencias o problemas, y que permiten hacer predicciones e inferencias. En ese sentido tomo las Teorías de Sistemas más bien como una *epistemología*.

[4] Mi primer contacto con estas teorías fue ya de estudiante, en la librería de las Presses Universitaires de France (PUF) en París, al lado de la Sorbona, de obligada visita iniciática para estudiantes inquietos en busca de nuevas ideas. Y fue a través del trabajo de Edgar Morin *Le paradigme perdu: la nature humaine* (1973) allá por el año 1978. Mi primer *paper* sobre su interés para la comprensión de los procesos de hominización fue escrito a finales de 1988, presentado en varios congresos y conferencias internacionales, rechazado, no obstante, sin explicación alguna por una renombrada revista española de Antropología. No todos acabamos de apuntarnos a la reciente moda de *lo complejo* y sus "usos y abusos" que Reynoso (1998) atribuye a las Ciencias Sociales *posmodernas*.



ticos que desligan a los agentes socioculturales de aquellas variables contextuales que precisamente los constituyen (Gomila, 2011).

Lo que no quiere decir que no podamos explorar las posibilidades heurísticas de estas ideas y prácticas para una concepción de lo humano como ser biopsicosociocultural, producto en buena parte de su propia actividad antrópica en un proceso filo-ontogenético e histórico. No hay razón por la que no podamos acercarnos a algunos conceptos e ideas originadas en otros campos del saber y desde los mismos re-pensar algunos de los procesos que estudian nuestras disciplinas. Así lo mostró Gregory Bateson, principal introductor de la teoría de sistemas en la Antropología, ubicando lo humano y lo *mental* en el conjunto sistemático amplio de sus relaciones ecológicas (p.ej. una "ecología de la mente", Bateson, 1972).

Estas teorías y sus conceptos pueden ser iluminadoras mientras no conduzcan al funcionalismo, al estructuralismo, o a ningún determinismo por la puerta trasera. El límite de su interés para mí radica en su compatibilidad con la especificidad y complejidad de los fenómenos humanos que tratamos. Este capítulo está escrito pensado desde y para la práctica interdisciplinar en Ciencias Sociales[5].

[5] Se ha hecho un esfuerzo de síntesis del ingente volumen de información, modelos y variantes de estas teorías con el fin de proporcionar un mapa lo más preciso posible de una literatura que muestra claras propiedades *rizomáticas*. El desglose que se ofrece es obviamente artificial, puesto que incluso desde la teoría, y más en lo fenoménico-empírico, estos conceptos y los procesos que intentan describir, están estrechamente ligados, siendo una opción personal ordenarlos de la manera en que lo están; podrían estarlo de otro modo. En lugar de seguir una estructura taxonómica jerárquica vertical, he optado más bien por un itinerario mixto en donde los desarrollos teóricos y conceptuales pueden relacionarse vertical, horizontal o transversalmente. Se han aportado referencias primarias y secundarias por si el lector está interesado en seguir alguno de los caminos apuntados. Sin pretenderlos como unidades de análisis –cuya delimitación es siempre problemática, y más en las modelizaciones–, se sugieren algunos procesos y fenómenos sociohistóricos, biosocioculturales y biopsicológicos cuya interpretación podría beneficiarse de estas epistemologías-teorías.

Interesados tanto por las teorías como por los atributos posibles que cualifican los objetos que construyen[6], comenzaremos desde el marco general de la *Teoría General de Sistemas*, los *Sistemas Autopoiéticos* (autoorganizados), los *Sistemas Dinámicos*, y, por fin, los *Sistemas no-lineales complejos*.

3.2.1. Teoría General de Sistemas (TGS)

Una concepción del mundo en la que (algunas de) sus partes (como quiera que éstas se definan) están relacionadas, y en la que estas relaciones conforman una cierta organización entre sí, es algo generalizable para todos los colectivos humanos a lo largo de su evolución e Historia[7]. También, cómo no, en nuestra tradición de pensamiento filosófico, científico y político occidental, como crisol de la influencia de los diversos *focos civilizatorios* del Mediterráneo y *Oriente Próximo*, en su propia evolución en contacto con otras áreas culturales y económico-políticas. Dejando a un lado la tentación de ahondar en este atractivo tema de comparación etnográfica e histórico-cultural y política, que pasaría por el mundo greco-latino, la Escolástica, el pensamiento árabe, sus raíces *modernas* en el Renacimiento, su desarrollo en la filosofía y ciencia de los siglos XVII y XVIII y, por último, en la reflexión social de filósofos e historiadores del siglo XIX y parte del XX (Comte, Saint-

[6] Como en toda epistemología dualista como la nuestra, en donde sujeto y objeto, conocimiento y realidad, han sido establecidos como categorías antitéticas desde el empirismo, el racionalismo, el realismo, el idealismo, es difícil soslayar el debate de si nuestros conceptos refieren a la categorización, comprensión, descripción constructiva de un objeto o a las características atributivas de éste. ¿Es la *noción de sistema* interesante para comprender determinados procesos y fenómenos o existen sistemas como formas ontológicas y/o de presentación de la *realidad*? Baste decir, por el momento, que aunque apoyemos una aproximación *genética* (histórica) y constructivista de lo fenoménico empírico, no somos *constructivistas radicales*: nuestros mundos se *inventan* parcialmente, no todo gira en torno al *sujeto*, sea éste quien se quiera. El subjetivismo ilimitado es una presunción absolutista antropocéntrica de algunos *posmodernismos*; la arbitrariedad es limitada: no todo es posible. Sobre *objetivismo* y *subjetivismo* en el constructivismo, véase el artículo de Sánchez y Loredo (2009). Sin duda coincido con ellos en que "las mejores teorías del constructivismo son aquellas que intentan seguir simultáneamente una explicación psicobiológica y sociogenéticamente fundada no sólo de la génesis de la actividad del sujeto sino también de la objetividad" (ibid). Traducción propia. Este libro se basa en gran medida en dicha fundamentación.

[7] La Epistemología Evolutiva no adaptacionista (EE) afirma que las relaciones sistemáticas constituyen una característica organizativa y *organizante* de todo ser vivo; cuánto más de seres biopsicosocioculturales. Para una introducción a la EE, véase Wuketits (1984 y 1990), Callebaut y Pinxten (1987).

ciencia y las humanidades, la tecnología y la historia, las ciencias naturales y sociales, o como se quiera formular la antítesis"[10] y el control totalitario de la sociedad (ibid.: 52-3) por la tecnología y una ciencia al servicio de intereses económicos y políticos particulares que enajenan a las masas. Como vemos, Bertalanffy representa un teórico absolutamente contemporáneo, receptivo a las reflexiones más avanzadas de su época, anticipando no pocos debates sobre los que seguimos todavía discutiendo.

Bertalanffy revisó la segunda Ley de la Termodinámica para los sistemas cerrados, aislados del medio circundante, por la que ésta predice la progresiva deriva del sistema hacia la entropía y el desorden. Pero los organismos animales y no-animales, humanos y no-humanos no son sistemas cerrados. Mantienen continuamente un cierto orden interno (no-entropía, *neguentropía)* por medio de la integración dinámica de las relaciones entre sus partes, variando esta organización en distintos lugares y puntos del sistema, pero también a partir de la entrada de energía *libre* desde su entorno y que puede ser organizada hacia formas de heterogeneidad, organización y orden superior (ibid.:41). Los organismos, en todas sus formas, se caracterizarían por ser agentes abiertos en continua actividad en relación a sus condiciones ambientales cambiantes, dentro de la especificidad y singularidad de cada uno.

Esta especificidad relacional de cada organismo contradecía el conductismo imperante en Psicología, que reducía el comportamiento animal al esquema *estímulo-respuesta*. También al Psicoanálisis, que explica el comportamiento humano por las pulsiones básicas de hambre, sed, sexo y agresividad (cf. Weckowicz, 2000). Incluso a la Cibernética y la teoría de la información, con su énfasis en la retroalimentación como principio principal de constitución de un orden y estabilidad internos (homeostasis)[11].

Influido por las teorías de la *Gestalt*, esta visión sistemática obliga a concebir los organismos de una forma global. Los sistemas orgánicos no son máquinas: el todo no puede reducirse a sus partes, sino que depende

[10] Bertalanffy, 1976, "Prefacio a la edición revisada", XV-XVII.

[11] Según Bertalanffy, la capacidad de control y estabilización de las retroalimentaciones en los sistemas vivientes sería fijada en lo que denominó desarrollos secundarios, como manifestación de una mecanización y pérdida de plasticidad progresivas. Podría suceder algo parecido con la automatización de ciertos comportamientos y movimientos y a los que popularmente se les atribuye un carácter innato en el sentido de genético. Sobre el origen ontogenético embriónico y fetal de ciertos movimientos considerados de tal manera, véase 9.4.1. Este fenómeno de estabilización pautada también es recogido por otro biólogo, C. Waddington (1962), en su concepto de canalización.

de la compleja dinámica de éstas y sus intrincadas relaciones e intercambios jerárquicos de flujos en el que el cambio es constante, dentro del mantenimiento de una cierta estabilidad.

Bertalanffy pensó que su teoría de los sistemas podía –y debía– aplicarse formalmente a cualquier otro dominio, especialmente en todo aquello concerniente a lo humano, proporcionando un marco general para su comprensión. Esta Teoría General de Sistemas interesaría no sólo a la Biología del desarrollo, a la Evolución, a la Ecología, a la Psicología y la Psiquiatría, sino también a la Historia y las *Ciencias del Hombre*, que no serían *ciencias* ideográficas, sino nomotéticas, proporcionando leyes como las *ciencias* físicas y naturales. La unidad de la ciencia era para él tanto una constatación como un objetivo a realizar mediante la TGS. Aunque creía firmemente en la necesaria formulación algorítmica en última instancia de las relaciones entre las partes de un sistema y su dinámica global, se alejó de la confianza ciega en la matematización y modelización de los mismos, típicos de la Cibernética. Más que en la imposición de un modelo de hacer ciencia sobre otros, Bertalanffy siempre apostó por la interdisciplinariedad.

3.2.2. Sistema y estructura, propiedades sistemáticas

La noción de *sistema* que aquí suscribimos –y en ella baso la posibilidad del interés de una Teoría de Sistemas para las Ciencias Sociales– no es la de recursividad *homeoestática* de la Cibernética de adaptación reactiva mecánica y automática a posibles cambios para el mantenimiento de una estabilidad *interna*. Tampoco la del Funcionalismo sociológico de Talcott Parsons (1951-1982), por el que el sistema social es un subsistema del sistema de acción social basado en los principios generales de adaptación, consecución de objetivos, integración y mantenimiento de patrones. Éstas son teorías enfocadas al proceso de producción de orden y estabilidad como elementos fundantes de la funcionalidad de los elementos del sistema[12].

[12] Uno de los problemas de algunas teorías de sistemas es su tendencia a caer en esta visión homeostática funcionalista, acusación a la que no han sido ajenos los propios trabajos de N. Luhman. En nuestro caso estamos más inclinados a pensar los sistemas como procesos de interrelacionalidad dinámica, a menudo conflictiva, siempre sensible a las perturbaciones y a los cambios (cf. 3.5), sin olvidar que también hay que explicar la estabilidad relativa y el mantenimiento de ciertos estados en el tiempo.

Aunque relacionados, el concepto de *sistema social* va más allá del de *estructura social*. La noción de *estructura social* ha sido aplicada a la conformación de pautas de acción, de relación social de la estratificación social (estamentos, castas, estratos, clases sociales) que establecen distintas posiciones, estatus y roles; de un conjunto de instituciones y reglas que enmarcan y orientan la acción social, hasta el mapa de relaciones sociales que establecen las conexiones e interacciones entre los agentes sociales. La sociología estructuro-funcionalista de Émile Durkheim (1985-1893), que tanto influiría posteriormente en tantos otros pensadores sociales, estableció diferentes clases de sociedades por sus formas de estructuración, según el tipo de vínculo que impregnara las relaciones sociales (solidaridad *orgánica* y solidaridad *mecánica*). Dado que estas relaciones son empíricas y observables de alguna manera, el concepto de estructura acabaría *sustantivizándose*. En cualquier caso y desde cierto organicismo, asumió siempre que la sociedad siempre era algo más que la suma de sus partes.

Ferdinand Töennies (1953) también elaboró distintos modelos de sociedad desde una epistemología menos *realista* que Durkheim, teniendo más en cuenta la acción de los individuos y el tipo de asociación que podía establecerse entre ellos. Así, tendríamos un modelo de grupalidad más comunitaria ('*Gemeinshaft*') y otra más orientada al interés individual ('*Gesellshaft*') (1950-1887).

Sin poder hacer aquí justicia a su enorme legado intelectual, apuntaremos que Karl Marx (1980) nos presentó su compleja idea de la estructura social señalando la variabilidad histórica de las relaciones humanas fundadas en distintos modos de producción, que, no obstante, estarían sistemáticamente conectadas con otros dominios de lo social.

El estructuro-funcionalismo de Arnold R. Radcliffe-Brown (1977-1944), se parecería mucho al de Durkheim: la *estructura social* se concibió como la articulación limitadamente flexible de patrones de *relaciones sociales*, las cuales contribuirían conjuntamente al mantenimiento y reproducción de la coherencia y estabilidad internas: éstas serían su *función*.

Por su parte la Antropología estructural de Claude Lévi-Strauss (1969, 1980) ha estado fuertemente influida por la Lingüística *sistemática* de Ferdinand de Saussure en la que la lengua es analizada como estructura formal profunda subyacente pero independiente de su realización empírica. Para Lévi-Strauss, todos los ámbitos humanos están conformados por

estructuras profundas universales que han de investigarse como unidades formales con una lógica a la vez común (binaria) pero también propia, y que adquieren significado dependiendo del sistema en el que se concreten (de parentesco, simbólico, etc.)[13]. A pesar de sus distancias, coincide en su abstracción con el estructuro-marxismo de Louis Althusser y Étienne Balibar (1969).

Estas aproximaciones nos parecen demasiado formalistas pero tampoco nos inclinamos por sustantivizar el concepto de *sistema*, como entidad esencializada por sus límites y localización más o menos estable. Bordes, fronteras, ubicaciones y disipaciones, son producto de la dinamicidad sistemática, no su pre-condición ontológica (Ramírez Goicoechea, 2011: 204 y ss.; 244 y ss.). Por eso, con el objeto de no esencializar estos conceptos reificándolos, e insistir, desde una perspectiva más marxiana, en aspectos más dinámicos y procesuales, parece más apropiado hablar de cualidades, propiedades y procesos de *sistematicidad*, *organización*, *estructuración*.

Esta posibilidad de *sistematicidad* puede aplicarse a cualquier conjunto de elementos cuyas interacciones y relaciones constituyan una globalidad[14] dinámica. Así, podríamos hablar de las propiedades sistemáticas de una célula, un organismo, una persona, un grupo humano, una organización, etc.

Por ello, nuestra concepción orienta la mirada hacia el movimiento, la construcción y re-construcción continuas, las formas de mantenerse y estabilizarse, disolverse o reorganizarse mediante nuevas y viejas variantes transformadas, las transiciones, decursos y trayectorias, dentro de lapsos temporales y localizaciones concretas que a menudo dependen de la perspectiva y la escala[15]. De ahí que en todo este libro cuando hablemos de *sistema*, estamos pensando en *formas*, *dinámicas* y procesos *sistemáticos*.

Se explica esta orientación por mi adhesión a las teorías de la estructura y los procesos, de la estructura y la agencia, de la génesis de la estructu-

[13] Sin apoyar una concepción holística o comprensiva de *sistema social* ha contribuido más que nadie a la objetivación del dualismo en Antropología.

[14] Preferimos el término *globalidad* al de *totalidad* porque no es necesario que el sistema entero, en todas sus partes, esté involucrado; sin embargo, *global* refiere a una escala jerárquica y funcionalmente superior a cualquiera conjunto de partes.

[15] La utilización de computadoras ha permitido la modelización de la evolución de un sistema a lo largo del tiempo, pudiendo observarse cambios y patrones emergentes que sólo aparecen en la *longue durée*, en el decir de Ferdinand Braudel (1995), a partir de muchos ciclos de recursividad retroalimentada.

ración mediante las prácticas[16], presentes a lo largo de trabajos anteriores (cf. Ramírez Goicoechea, 1991; 1996; 2011). Este es uno de los ejes teóricos transversales del libro.

3.2.3. Algunos tipos de sistemas

Como hemos visto, *sistema* puede comprenderse como el tipo de relaciones que pueden establecerse para un conjunto de elementos definidos histórica y localmente en su constitución, cuya existencia depende de una forma específica y particular de conectarse entre sí y con la globalidad, diferenciándose de otros tipos de regímenes relacionales que caracterizan a otros sistemas. Esta relacionalidad da especificidad al sistema de que se trate, siendo sus grados de semejanza y diferencia con otros variable.

Como práctica dinámica de relacionalidad involucrada, un sistema puede estar compuesto de otros *subsistemas* o micro-regímenes de interrelacionalidad englobados jerárquicamente en el primero, o ser un nodo de una red de otros sistemas, como en las relaciones ecológicas entre organismos; también puede solaparse con una parte de otro sistema de forma variable.

Hay muchas clases de sistemas: estáticos y dinámicos, cerrados y abiertos, deterministas y no deterministas, lineales y no-lineales, simples y complejos.

Sistemas *dinámicos* son los que evolucionan con el tiempo; sistemas *estáticos* son los que se muestran siempre estables. Los sistemas dinámicos pueden aparentar ausencia de movimiento, estabilidad, pero, como veremos, esta impresión esconde una dinámica cuyo resultado es mantenerse en el mismo sitio y/o del mismo modo, a pesar de fuerzas en contrario.

[16] Muy ligados al análisis y explicación de las relaciones entre lo subjetivo y lo colectivo, lo micro y lo macro, lo local y lo global, la parte y el todo, así como a la génesis y transformación del ordenamiento social, estas discusiones son de un profundo calado sociológico que han de interesar a todas las Ciencias Sociales. En cuanto a las referencias que nos han formado intelectualmente en este campo desde mi Tesis Doctoral y a lo largo de mi biografía académica y de investigación, éstas son algunas: Bourdieu (1972, 1980), Giddens (1979, 1984), Knorr-Cetina (1981), Callon & Latour (1981), Archer, (1982), Alexander (1987), Burns, T. R. y Dietz, Th. (1992a y b), Dietz, T. y Burns, T. R. (1997), Hatch (1999), Latour (2005), Díaz de Rada (2010).

Sistemas *abiertos* y *cerrados* se diferencian en que los primeros se definen en parte por sus relaciones ambientales, eco-orientadas (cf. Infra), mientras que los segundos organizan su existencia en torno a su ordenamiento interno tendiendo, según la Ley de la Termodinámica, a la entropía (desorden). Los sistemas vivos son un ejemplo de sistemas abiertos; los sistemas artificiales lo son de sistemas cerrados.

Sistemas *deterministas* son aquéllos cuya evolución depende de causas predeterminadas, necesarias y suficientes, siendo su comportamiento predictible. Sistemas *no-deterministas* son los que dependen del azar, no pudiendo establecerse en ellos causalidades ni efectos claros ni unívocos.

En los Sistemas *lineales* los resultados son regulares y predictibles, fáciles de modelizar, en los que *el todo* (ahora sí) es igual a la suma de sus partes, y el valor de lo que ocurre a éstas es el mismo que para la totalidad.

Por el contrario, en los Sistemas *no-lineales* la globalidad no es la suma de las partes sino que depende de la relacionalidad entre éstas y la anterior –y viceversa–, en donde la causalidad, aunque oscila entre límites, es difícil de establecer y aparecen fenómenos emergentes producto de toda esta dinámica. Los sistemas no lineales son *estocásticos:* no son aleatorios pero su comportamiento depende de la selección de un itinerario dentro de un conjunto de posibilidades, sin poder predecir con exactitud cuál será éste ni su evolución precisa: sólo en términos de probabilidades.

Sistemas *simples* son los que tienen muy pocos elementos; aunque no puede establecerse el límite, puesto que depende de elementos comparativos y de perspectiva. Los sistemas *complejos* se caracterizan por una multitud de elementos y dinámicas, aparentando un estado caótico que no es tal, sino de reorganización y criticalidad (cf. Infra).

Como hay varios criterios de categorización, perteneciendo algunos sistemas a más de una clasificación adscriptiva –y cuyo estudio tiene orígenes disciplinares y ramificaciones específicas–, hemos optado por un decurso narrativo que combina verticalidad, horizontalidad y trasversalidad con diversas entradas y confluencias de tradiciones de investigación concretas aunque relacionadas entre sí. Por ejemplo, el análisis de los sistemas complejos deriva en parte de la tradición de investigación de sistemas dinámicos pero también de las teorías del caos y de los sistemas estocásticos, dándonos, de nuevo, una imagen rizomática del entramado desigual de la genealogía de estas ideas.

El rastreo genealógico de los anclajes epistemológicos, teóricos y conceptuales desde los que interpretar las propiedades sistemáticas de los procesos humanos nos ha obligado a realizar el camino inverso al habitual. Este itinerario *hacia atrás* nos permitirá fundamentar los antecedentes teóricos de las relaciones sistemáticas que caracterizan la biopsicosocioculturalidad humana.

3.3. DINAMISMO, DESARROLLO, MOVIMIENTO Y ORGANIZACIÓN

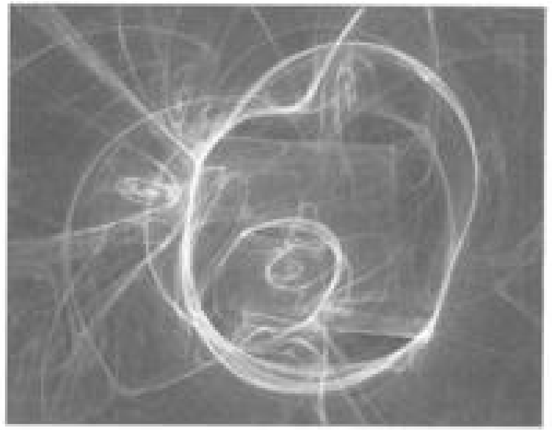
3.3.1. Teorías de Sistemas Dinámicos

Todos los que contribuyeron y contribuyen al desarrollo y formalización de la Teoría de Sistemas reconocen y tienen en cuenta la cualidad fundamentalmente de que el todo no equivale a la suma de sus partes, así como la relevancia de la dinámica relacional de las partes o elementos entre sí y con la globalidad *en el tiempo*. Esto mismo y la apertura y eco-relacionalidad con el entorno, explican en buena parte el deslizamiento de la Teoría General de Sistemas (TGS) hacia las Teorías de Sistemas Dinámicos.

Lo que define en un principio a un sistema dinámico es su movimiento, su cambio a lo largo del tiempo[17], respecto de la velocidad y variaciones en su relacionalidad con el entorno y consigo mismo. Estos movimientos tienden a la configuración y/o consolidación de determinados principios de orden o bien a su transformación llegando incluso a la reorganización del propio sistema. Lo que aparenta ser *no-movimiento*, la estabilidad (*stasis*) temporal, el mantenimiento, también involucra la intervención de fuerzas dinámicas[18].

[17] En cuanto que el movimiento puede variar a lo largo del tiempo, las ecuaciones han de ser *integradas*. Por fin entiendo para qué servían aquellas *integrales* que estudiábamos en el Bachillerato.

[18] Quedarse quieto también es una acción que exige la puesta en marcha de determinados controles motrices y sensorio-perceptuales, por ejemplo.



El estudio de los Sistemas Dinámicos (TSD) engloba una serie de teorías diversas, que, no obstante, comparten ciertos principios paradigmáticos con la TGS.

En Matemática tienen su inspiración principal en los trabajos de Henri Poincaré, ocupando un amplio dominio que trata de formular el comportamiento de sistemas complejos en el tiempo, difícil de modelizar por medio de ecuaciones diferenciales[19]. En Física tienen su origen fundamental en la refutación de la segunda Ley de Termodinámica, en cuanto a que afirma que todo sistema cerrado tiende necesariamente a incrementar su desorden interno (entropía).

Las TSD se han ido desarrollado entorno al estudio de ciertas propiedades que caracterizan algunos sistemas tales como la auto-organización, la complejidad y la no-linealidad, mostrando las continuidades teóricas entre dichos dominios de interés.

Han sido aplicadas en la Geología, la Biología, la Psicología, la Prospectiva, la Meteorología, la Geología, Biología, Neurología, Lingüística, la Arqueología, la Historia, la Economía y la organización industrial, la Sociología y teoría de las organizaciones, la Historia de la Ciencia, en la Epidemiología, la Demografía, la Antropología (cf. Supra), etc.[20]. Desde la Psicobiología del Desarrollo Esther Thelen (1985) fue de las primeras científicas en interpretar el desarrollo de la motricidad humana desde una teoría sistemática dinámica, influyendo en su difusión en la Psicología del Desarrollo (cf. Lewis, 2000), las Ciencias Cognitivas (cf. Tschacher y Dauwalde, 1999) y el conexionismo (cf. Elman, Bates et al., 1997).

[19] Se distingue entre *Dynamical systems theory*, como constructo matemático, y *Dynamic systems theory*, más pendiente y próximo a fenómenos y procesos empíricos. De momento no sé muy bien cómo traducir el matiz diferencial del sufijo *–al* para esta raíz.

[20] También en la teoría unificada de las supercuerdas y la revisión de la teoría standard del Big Bang. Profesor Neil Turok. Departamento de Física Matemática. Universidad de Cambridge. Comunicación personal, 2004.

3.3.2. Sistemas en desarrollo

La orientación que damos a nuestra elección de las Teorías de Sistemas Dinámicos como soporte epistemológico y teórico para acercarnos a una mejor comprensión de los fenómenos y procesos humanos nos lleva a ampliar nuestros horizontes hacia las *Teorías de Sistemas en Desarrollo* (también *DST*), que consideramos de fundamental importancia para nuestra aproximación biospicosociocultural. Aunque académicamente no suela incluirse estas teorías en el corpus reflexivo de la génesis y expansión de las Teorías de Sistemas Dinámicos, no es menos cierto que los principios de las Teorías de Sistemas en Desarrollo se basan en que todos los sistemas que estudian son dinámicos y que, como en la TGS, la globalidad no se explica por la suma de sus partes.

Estas teorías –que responden a epistemologías muy concretas– han contribuido de manera fundamental en la continuidad de un pensamiento que siempre consideró la vida como proceso dinámico en continuo desarrollo (Oyama, 1985; y Griffiths & Gray, 2001). Las propiedades de los organismos, sus capacidades y actividades son el resultado de las propiedades emergentes de sistemas en desarrollo imbricados con sus entornos y consigo mismo en procesos en curso, de hecho. Las Teorías de Sistemas en Desarrollo destacan la causalidad interaccional de muchas variables, y la sensibilidad a las condiciones pasadas y presentes. El desarrollo es comprendido como un proceso constructivo estructurante y una fuente inagotable de cambios. Esta es una de las razones, entre otras, por las que están en completo desacuerdo con los principales paradigmas y ontologías dualistas neodarwinistas, sus concepciones reduccionistas de las teorías *sintéticas* sobre la selección natural, la herencia, el adaptacionismo, y el determinismo genético del que hacen gala. También con las teorías cibernéticas y de la información.

Las Teorías de Sistemas en Desarrollo han influido notablemente en campos como la Biología Sitémica y *Postgenómica*, el pensamiento evolucionista no adaptacionista, la Biología del Desarrollo Evolutiva (*EVO-DEVO*), la Epistemología Evolutiva, el programa científico de las Ciencias del Desarrollo, y, por supuesto, la Antropología Biosociocultural.

3.3.3. Ecología de sistemas. Sistemas y entornos

En contra de la Termodinámica, Bertalanffy mantuvo que los sistemas biológicos se caracterizan por su apertura, sus relaciones con el medio

BIBLIOTECA

ambiente; el cambio vendría tanto *de fuera* como de la propia dinámica *interna*.

Un tipo de teorías de sistemas dinámicos, siempre *en desarrollo*, que nos han interesado desde el principio han sido aquéllas incluidas bajo la rúbrica de *Teorías autopoiéticas*, que estudian la *autopoiesis* (del griego auto y *poiesis*, creación). Este concepto que propuesto por los biólogos chilenos Humberto Maturana (1981; y Varela, 1980 y 1992) y Francisco Varela (y Thompson y Rosch, 1991) para la comprensión, en principio, de la biología, que luego extendieron a los sistemas humanos y que Theodor Luhmann aplicó para los sistemas sociales (1995)[21].

Las teorías de la autopoiesis han referido principalmente a las capacidades de los sistemas –como procesos sistemáticos– para auto-organizarse[22], conectando estrechamente con conceptualizaciones y desarrollos posteriores de las TSD como, por ejemplo, aquéllas referidas a sistemas complejos. En contraste con la Cibernética y su aplicación a los sistemas artificiales (autómatas y máquinas[23]), incluyen tanto la auto-organización interna como las relaciones eco-sistémicas con el entorno. Aquí el aspecto ecológico es fundamental.

Las relaciones entre sistema(s) y sus entorno(s) se entienden como de mutua constitución, idea en la que se fundamenta el estudio de las propiedades de los sistemas biopsocosocioculturales humanos.

Mediante un *cerramiento operacional*, un bucle, los sistemas organizan una *complejidad interna*, su propio *frente* interior, reduciendo y simplificando la complejidad *externa*, que es siempre mayor. Las formas se

[21] Si nos interesa aquí estas teorías no es por sus posibles interpretaciones homeostáticas funcionalistas, sino porque subrayan la capacidad de reorganización dinámica de procesos variables de articulación localmente determinados. Por contra el estudio de sistemas artificiales (autómatas, máquinas) de la Cibernética refleja una orientación más estática y cerrada (cf. Infra).

[22] En su versión auto-organizativa más autorreferencial, estos sistemas han sido citados como *autocatalíticos* porque se *automantienen* mediante mecanismos internos incluso casi *a pesar* de su entorno, lo cual quiere decir, al fin y al cabo, que han desarrollado estrategias de viabilidad suficiente para un tiempo y condiciones determinadas.

[23] Un tipo de autómata autorreplicativa fueron los *constructores universales*, diseñados por John von Neuman (1951) sólo con lápiz y papel para tres generaciones de máquinas. Estos diseños lógicos no sólo se replican a sí mismas en la siguiente generación sino que además, pasan un código de instrucciones para la reproducción de una a otra. Von Neuman pensó que estas simulaciones podrían ayudar a comprender la lógica de la replicación biológica en la evolución, que sería definida posteriormente como una molécula helicoidal autorreplicativa, el ADN (Watson y Crick, 1953).

generan precisamente desde esta operatoria, desde una relacionalidad constituyente: de ahí la noción de *autopoiesis* citada más arriba. El bucle, en un espacio de tres dimensiones como es el de la vida biológica es la operación necesaria para la constitución del endodermo y el ectodermo base inicial de la constitución morfológica del embrión; también de nuestra piel *interior* en contacto con el exterior, la de nuestro tubo digestivo[24].

Este cerramiento produce *efectos de borde*, de frontera, aunque ésta nunca puede ser impermeable en su totalidad. La membrana celular es el primer cerramiento *orgánico* del que tenemos noticia. A la vez que delimita un espacio interno, tiene aperturas constantes con el exterior que ha definido, para el intercambio químico y biológico. Es cierto que la localización de los límites sistemáticos depende del lugar desde donde se observa, lo que no obsta para la definición de un espacio de apropiación en contraste con lo que se establece como exterioridad operativa, a diversos grados jerárquicos y de pertinencia-relevancia.

Por tanto, los denominados sistemas dinámicos *autopoiéticos*, crean/seleccionan, dentro de ciertas constricciones –no reglas– sus *propias* condiciones de existencia[25], un dominio de significación y determinación específico, *su(s) entorno(s)*, aquél(los) que pueda contribuir a la viabilidad del sistema y su mantenimiento en el tiempo. El *sistema* existe en virtud de un entorno; es eso precisamente a lo que refiere el concepto de *eco-sistema*.

Desde esta orientación el entorno puede concebirse como extensión externa y resultado de secuencias de acción, como el contexto construido/seleccionado activamente –aunque no independiente– por el propio sistema para su *desarrollo* y *devenir* futuro posible (Halweg, 1989), evolucionando hacia relaciones continuadas y pautas recurrentes en el tiempo,

[24] Intuitivamente podemos establecer cierta exterioridad corporal a partir de los límites de nuestra piel. Sin embargo, la interacción biológica mediante la simbiosis, las relaciones asociativas, las integraciones víricas y la transferencia genética lateral (Meredia, 2008), incluso nuestras continuidades extrasomáticas (tecnologías, memoria colectiva, objetivaciones) cuestionan estos límites.

[25] La crítica al solipsismo *autocreativo* de estas ideas parece injustificado si uno ha leído atentamente los trabajos de Maturana y Varela. En ningún lugar he encontrado ninguna propuesta del carácter autosuficiente y cerrado de los sistemas autopoiéticos; en todo caso en el uso de este concepto por parte de otros en el estudio de *máquinas autopoiéticos* autoreplicativas. El constructivismo *radical* y *antirealismo* de los que se les acusa (cf. Reynoso, 2006) no casa con su continua insistencia en las relaciones eco-orientadas constitutivas de este tipo de sistemas, especialmente los biológicos. Su insistencia ocasional en las capacidades autoorganizativas de los sistemas autopoiéticos ha de compenderse más bien como reacción a los excesos del determinismo de algunos ambientalistas.

construyendo una regularidad estadística. Las acciones del sistema instauran sus propias posibles condiciones de futuro, "haciendo camino al andar". Esto permite repensar los sistemas como *des-esencializados*, contingentes, no ontológicamente pre-existentes o *necesarios*, sino fruto de la historia y los efectos de sus propias dinámicas en relación ambiental.

Para los organismos, como sistemas dinámicos autopoiéticos, el entorno es *naturaleza* organizada por un organismo construyendo su propio *nicho* (Lewontin, 1982, 1983; Laland et al., 1996; Odling-Smee, 1996; Day et al., 2003). Hay muchos ejemplos de ello. El eucalipto californiano modifica su entorno inhibiendo el crecimiento de otras especies de árboles y arbustos a su alrededor, propiciando su propia lluvia por medio de la atracción y atrapamiento de la niebla costera (Skarda & Freeman, 1987). Pero además, algunas especies de los bosques húmedos del Sudeste australiano han evolucionado a ser vulnerables al fuego, fenómeno del que dependen para su propia regeneración. Cuando los árboles caen se esparcen las múltiples semillas alojadas en una especie de cápsulas de madera en la copa. Además, las cenizas de la madera quemada proporciona sustancias fitoquímicas y minerales que abonan en suelo para el crecimiento de las semillas caídas (Mount, 1964). Las coníferas de ecosistemas montañosos se orientan positivamente a otras de su especie si están a cierta altura, donde es más difícil sobrevivir y reproducirse debido al frío y a la temperatura. Por el contrario, allá donde hay más abundancia y facilidad de reproducción, estas mismas invaden el espacio de sus vecinas, generando un entorno más hostil entre sí. Donald Griffin (1992) cita muchos ejemplos de animales que construyen activamente sus medios ambientes y entornos, aquellos que les serán relevantes para su propia viabilidad biológica y las de su progenie y/o congéneres[26]. Las distintas especies de hormigas se caracterizan por construir sus propios hormigueros, con estilos incluso diferentes entre distintas especies y el ecosistema amplio. En el caso humano ¿cómo ha de entenderse si no la *Hominización* sino como un proceso evolutivo antropogénico de construcción y reconstrucción de nuestras condiciones de existencia, desde prácticas de relacionalidad, aprovisionamiento y resguardo, la producción de tecnologías instrumentales, cognitivas y sociosimbólicas, en la continua transformación de nuestros ambientes a costa de los de otros organismos?

[26] Para éstos se diría que el ambiente es *enactuado* perceptosensorialmente (Varela 1992; Lythgoe 1979), a partir de las destrezas filo-ontogéneticas, evolucionadas y desarrolladas, del animal. Retomaremos estas cuestiones más adelante.

El contraste con versiones más adaptacionistas, la acción autoorganizativa a partir del cerramiento operacional es siempre *incompleta*, inacabada, fragmentaria, llena de intersticios, siempre en construcción, en reorganización, acompañada de turbulencias, perturbaciones e interferencias constantes: el *ruido* está en la base de la propia constitución de un orden posible entre otros posibles, orden y desorden conviven mano a mano (cf. 3.3.5.). También sus fronteras: no hay murallas totalmente invulnerables[27].

Por ello, el sistema nunca es óptimo, pero exhibe *sostenibilidad* en relación a su entorno y otros sistemas en cuanto a facilitar su integridad continuada y viabilidad (ontogenia) y la posibilidad de su linaje (filogenia) (Varela, 1992)[28]. La evolución biológica consiste precisamente en eso: en la habilidad de establecer estrategias innovadoras, flexibles para una relación continuada entre sistema y entorno, generando un patrón recurrente entre ambos. El Río Tinto, en Huelva, ha sido propuesto como Patrimonio de la Humanidad, porque las bacterias que en él habitan han desarrollado estrategias de vida en condiciones muy extremas, son *extremófilos*. Este tipo de bacterias denominadas *quimiolitotróficas* convierten por oxidación el sulfuro de hierro (pirita) en ácido sulfuroso, volviendo extremadamente ácida el agua del río. Gracias a este proceso químico obtienen la energía necesaria para vivir y reproducirse. Estas condiciones ácidas inducen la oxidación de otros metales, volviéndose solubles en el agua, lo que incrementa todavía más la peculiaridad de este medioambiente[29]. Otros *extremófilos* son aquéllos que se alimentan energéticamente de las rocas basálticas del fondo del mar, horadando y

[27] Tampoco para el control étnico, político, económico: las legislaciones contra la inmigración, el muro de Berlín, que ya cayó; el del Sáhara construido por Marruecos para aislar a los saharauis; el israelí en Gaza y Cisjordania, para los palestinos; el español en Ceuta y Melilla; el estadounidense en la frontera con México; el coreano del Norte para evitar todo *contagio* con el Sur; el de Viena frente al ataque turco (que intentaron neutralizar horadando un tunel bajo tierra), la muralla china para evitar las invasiones de las hordas mogolas de las estepas, los fuertes que contruyen inmediatamente los colonizadores europeos en tierras americanas, los perímetros vallados de las zonas residenciales de las grandes urbes. Y otros no menos materiales (¡electrónicos!) y simbólicos como la prohibición de las autoridades chinas a ciertos contenidos de la www.

[28] Según Tibor Gánti (2003) las condiciones básicas para la existencia de vida serían un sistema autoreproductor para sintetizar sustancias químicas –el metabolismo de proteínas–, un sistema químico que pueda definir unos límites espaciales y una permeabilidad selectiva, capaz también de crecer –una membrana– y un sistema de información químico por el que se autoreproduce en presencia de los materiales químicos apropiados –un sistema de ADN y ARN–. Esto, claro está, en condiciones terrestres.

[29] Agradezco a Antonio Muro Espejo las observaciones realizadas a una anterior versión de este libro, en la que mencionaba erróneamente que estas bacterias vivían en un entorno tóxico y polucionado por la actividad minera, cuando su hábitat refiere a todo el río y no necesariamente a la zona de actividad humana en él. Las correcciones realizadas se basan en un enlace que en su día me envió: http://www.astroseti.org/articulo/132/viviendo-en-el-oro-del-tonto.

penetrando en sus resquicios a más de 500 m de la corteza marina (Furnes et al., 2001). En otras temperaturas extremas como en las aguas de la Antártida, donde se esperaba una relativa escasez biológica, resulta que pueden encontrarse más de 10.000 especies de virus en uno de sus lagos (López-Bueno et al., 2009), encargadas de mantener a raya cualquier proliferación de bacterias (cf. Sendín, 2001). Hay citobacterias que permanecen con vida en las fumarolas de los océanos a pesar de vivir a 120°C. Las esporas, por ejemplo, pueden permanecer vivas, aunque con una actividad mínima, en condiciones absolutamente inhóspitas. Células corporales pueden mantenerse vivas durante un cierto tiempo en un organismo muerto, variando dicho período según el tejido de que se trate, entre otras condiciones de conservación[30].

Todo sistema puede ser entorno de otro sistema y viceversa, existiendo la posibilidad de una *reversibilidad*, siempre cronotópica (histórica y localmente) y direccionalmente especificada. *Otros* sistemas conforman nuestros entornos, nosotros conformamos parte del suyo. Esta reversibilidad tiene en la ecología muchos ejemplos. Uno es el de las microbacterias de las aguas de nuestro planeta, cuya actividad sistemática fotosintética constituyó el entorno a partir del cual se transformó el sistema químico gaseoso de la tierra, que a su vez se convirtió en el entorno para la aparición de nuevas formas de vida. Una ballena viva puede considerarse un sistema propio; muerta puede convertirse en todo un ecosistema para una variedad enorme de organismos (Wiklund et al., 2009).

Creemos que la *Naturaleza*, como conjunto de seres vivientes y elementos físicos, es nuestro entorno: sin embargo, gracias a nuestra actividad antrópica de/trans/formativa, *nosotros* (la especie humana) nos hemos convertido en el entorno amenazante para no pocas especies de plantas y animales, al fagocitar sus nichos como *micro-entornos* de nuestra propia actividad sistemática antropocentrada.

El lenguaje necesita de unas condiciones cognitivas, neuropsicológicas, anatómicas, sociales, etc., que, como entorno, permiten el desarrollo del primero. A su vez, el lenguaje puede convertirse en el entorno necesario para el desarrollo de determinadas destrezas mentales que, de otra manera, no podrían haber aparecido (Ramírez-Goicoechea, 2006). La narrativa cambia

[30] Algunos científicos comprenden la muerte más como la propia *incapacidad* del organismo en su resiliencia ante el cambio que por la propia extremidad de las condicciones medioambientales en sí mismas, como un "fallo multisistémico", en el decir de algunos médicos para la muerte de su paciente.

nuestra relación con nosotros mismos y con otros dominios de nuestros entornos, pero sin determinadas destrezas mentales desarrolladas en contextos de relacionalidad social y evolutiva, historicamente producidas, no podríamos contar nada. El caso de la escritura es evidente en este sentido (Olson, 1996; Bruner, 1996; Goody, 1977). Lo mismo podríamos decir de las tecnologías de comunicación electrónica: muchos jóvenes ya escriben ordinariamente al modo *mensaje* del teléfono móvil, con sus modificaciones ortográficas, préstamo de signos de distintos códigos, etc. Por su parte, estas tecnologías serían impensables en una sociedad sin escritura.

La *Dialéctica del Amo y del Esclavo* descrita en la *Fenomenología del Espíritu* de Hegel muestra, también, esta reversibilidad como fruto de una determinada dinámica evolutiva: la dependencia del Amo (Sistema 1) hacia el Esclavo (Entorno 1) hace que este último se convierta en *amo* (sistema 2) y el primero en *esclavo* (entorno 2) del segundo.

En el universo empírico esta reversibilidad raramente es isomórfica: un sistema puede ser entorno de otro sistema de forma y con significado diferente a cómo éste pueda serlo para el primero. Como persona, yo soy parte de tu entorno y tú, parte del mío; ambos dos, parte del(los) de otro(s). El cómo y qué de lo que significo e influyo en y para ti no es el mismo que lo que tú significas o influyes en y para mí. A partir de un enfoque sistemático dinámico abierto de la operatoria identitaria/alteritaria, podemos afirmar que las relaciones, prácticas e imaginarios de las metrópolis por las que construyeron parte de su identidad étnica y política respecto de sus colonias no fueron ni simétricas ni especulares respecto de aquéllas por las que los países colonizados (re)construyeron y (re)definieron sus mapas identitarios/alteritarios a partir de dichos (des)encuentros y dominaciones: están conectadas pero son diferentes, construyen grados y tipos de relevancia y significación disímiles y con diacronías y desarrollos propios (Ramírez Goicoechea, 2011:190, 281; cf. también Cohn, 1983). La lógica *orientalizante* del Imperio Británico para alterizar a sus súbditos indios (Dirk, 2001) no fue co-participada por las que éstos desarrollaron para definirse frente a los británicos[31].

[31] En mi propio trabajo de campo en el País Vasco con jóvenes autóctonos y jóvenes hijos de inmigrantes españoles, por medio del análisis de los atributos y prácticas jerarquizadas que definirían identidad vasca, también localicé, no sólo las distintas re-presentaciones que de ella se hacían en función de su ascendencia e identidad adscriptiva diferencial, sino también por las diversas maneras de re-presentarse al otro para construir su propia identidad (Ramírez Goicoechea, 1991). Este fenómeno, intrínseco a toda construcción identitaria étnica, también se puso de evidencia en un estudio sobre los trabajadores inmigrantes polacos en España (cf. Ramírez Goicoechea, 2003).

Esta *reciprocidad* (en el sentido de la teoría de conjuntos) asimétrica entre sistemas y entornos exige, siempre, especificar una *perspectiva*, desde dónde y cuándo se observa y se opera y gestiona la distinción sistema/entorno (cf. Infra); también cómo evolucionan históricamente de las relaciones entre ambos.

Existe la posibilidad de que las interacciones entre organismos como procesos sistemáticos (*sistemas*) en desarrollo adquieran en el curso de su ontogenia una naturaleza recurrente, dependiendo uno de otro. Esto repercutirá en sus derivas estructurales, dando lugar a *co-ontogenias*. Por medio de este acoplamiento estructural recíproco los sistemas estarán mutuamente involucrados, cada uno conservando, no obstante, su adaptabilidad y organización. Las relaciones simbióticas son ejemplos de co-ontogenias. Cuando esto ocurre, los sistemas con derivas comunes ('co-drifting') dan lugar a un nuevo dominio fenomenológico, que puede ser particularmente complejo, como cuando hay sistemas nerviosos implicados (Maturana y Varela, 1992). Los hermanos que crecen juntos muestran un acoplamiento estructural en cuanto que su vida, durante un tiempo, depende en parte por sus interacciones mutuas. La relación de *parenting* entre padres e hijos también: los padres, cuidadores, tutores, etc., lo son, en la medida en que existen los hijos y las relaciones con éstos, que reconfiguran sus experiencias, formas de vida, estatus y roles. Los hijos e hijas lo son en la medida en que hay figuras sociales que los cuidan, atienden y socializan, permitiendo su devenir como miembro reconocido de un conjunto humano (cf. Cap. 9). Padres e hijos comparten una historia de relaciones mutuas que va cambiando/manteniéndose durante el curso de sus vidas y el desarrollo de los mismos-en-contexto. Toda nuestra vida puede entenderse como el suceder/permanecer de un abanico relacional de acoplamientos dinámicos (no-lineales) con nuestros iguales/…./diferentes (Ramírez Goicoechea, 2011: 179 y ss.).

Este tipo de *acoplamientos* se encuentran a lo largo de la evolución y de la historia. La domesticación de plantas y animales en el Neolítico también es una historia de co-ontogenia entre éstos y los humanos, con no pocos efectos evolutivos para éstos (cf. Gu et al., 2005) y para nosotros en cuanto a demografía, organización social, generación de valor acumulable, distribución del trabajo, relaciones de género y de edad, dieta y salud. Las regularidades medioambientales no son dadas sino que son actuadas o dadas a luz por una historia de acoplamiento entre organismos (Lythgoe, 1979). La Ecología está llena de ejemplos de estas co-ontogenias biológicas, sobre

todo desde una Ecología *conectada (Bascompte, 2009)*. Un caso es el de las abejas: son tricrómatas, siendo que su sensibilidad espectral se inclina hacia el ultravioleta. Se sabe que las flores tienen patrones de reflexión contrastante a la luz ultravioleta. Pues bien, parece que el color de las flores ha co-evolucionado con la sensibilidad al ultravioleta de las abejas y su visión tricromática, garantía para su reproducción mediante la polinización.

La influencia ontogenética de un proceso/sistema/subsistema sobre otro –de su misma escala jerárquica–, puede tener momentos de aceleración/ralentización de ambos o de cualquiera de los dos, tres... produciéndose, en dichos casos, una *heterocronía* entre ambos, que puede equilibrarse más adelante.

Son también propiedades de los sistemas dinámicos auto-organizados la comunicación entre las partes, la cooperación (y fricción entre las mismas), la especialización, la organización espacial y temporal (como la de los cromosomas en el sistema celular, p.ej.) y, como hemos visto, la replicación interna. Ahora hablamos de esto.

3.3.4. Replicación/re-creación sistemática

Mientras que la diferenciación externa es una condición necesaria para la existencia de relaciones sistemáticas entre las partes y elementos de una entidad con características de jerarquia óntica y globalidad, la diferenciación interna es una posibilidad. Es esta una manera de incrementar la complejidad interna sin aumentar el desorden.

Este incremento de la complejidad se realiza mediante el auto-copiamiento interno del sistema convirtiéndose en *entorno* para/de sí mismo. Así podrían comprenderse el concepto de *otro generalizado* de Mead (1967) o el de *habla egocéntrica* de Vygotsky (1978). Las personas tenemos varios *yoes* incorporados y construidos al hilo de nuestras relaciones, que nos sirven, de alguna manera, para hablarnos a nosotros mismos, tratarnos de diversas maneras, reinventamos nuestras propias historias e identidades para nosotros mismos. Situaciones extremas de esta disociación estarían asociadas a la esquizofrenia.

El sistema puede generar *subsistemas* o *microsistemas*, y subsistemas de éstos, cuyas relaciones están jerarquizadas, bien vertical, bien horizontalmente (Simon, 1946). También puede copiar su(sus, algunos) entorno(s) o partes seleccionados de éste/éstos internamente, respecto del/los cual/es y mediante un bucle reflexivo, generar nuevas relaciones específicas con el/los mismo/s. Las dinámicas de estas subunidades también son, a su vez, sistemáticas.

Micro-sistemas y micro-entornos (más o menos composicionales, perfilados, esbozados, o incluso difusos, momentáneos, etc.) se configuran como elementos del sistema cuyos intercambios y relaciones generan estados dinámicos que pueden determinar la evolución del sistema en un determinado momento o a lo largo de un tiempo. Sistema y subsistemas tienen una homogeneidad de 'naturaleza', el primero produciendo selectivamente los segundos por medio de su propio orden interno, intensificando el control de la incertidumbre a la vez que multiplicando las perspectivas como lugares diferenciados de comunicación y acción.

La replicación siempre implica la posibilidad de la reproducción pero también de la diferenciación dentro, a su vez, de los subsistemas. Al modo de la geometría fractal, el sistema global puede estar contenido –se replica– en sí mismo muchas veces por medio de sus subsistemas; estos están a su vez contenidos en sus propios subsistemas. Estos subsistemas pueden caracterizarse, una vez emergidos, por cierta autonomía y desarrollo propio, creando sus propias dinámicas internas y microemergencias, pudiendo incluso pervivir más allá del sistema en el que están incluidos.

Este *auto-copiamiento*, con numerosos ejemplos en la dinámica sistemática biosocial y biocultural, es de gran interés porque (sistema) al poder replicarse la globalidad (sistema) en la parte (subsistema) el sistema pueda volverse (micro) entorno para sí mismo. Tim Ingold (1991) refiere a la posibilidad de que cada elemento del sistema incorpore la globalidad, de modo que pueda existir un movimiento inverso de desdoblamiento. Desde ese punto de vista, el dualismo individuo/sociedad deviene irrelevante. La sociedad, *ya está* en el individuo, que este incorpora retrabajándola creativamente como microentorno para sí mismo. Ya dijo hace mucho tiempo K. Marx que la persona incorpora lo colectivo en sí misma, gracias a la socialización y la incorporación de las relaciones técnicas y sociales de producción. El mito de Robinson Crusoe no existe: cuando llegó a la isla perdida *ya estaba socializado*, ya había incorporado muchas de las pautas de la Inglaterra del siglo XVIII, con sus reglas de etiqueta que incluían vestirse correctamente para la hora de la cena.

Ni en la replicación ni en la reproducción ni en la recreación sistemática, el resultado es idéntico al original; menos en los sistemas biológicos, psicológicos y socioculturales. Se trata más bien de una *re-creación* (Willis, 1993-1981), que incorpora variedad y diversidad, la constitución de nuevos acontecimientos que pueden ser conectados sistemáticamente, dentro de cierta flexibilidad en el mantenimiento y estabilidad de las formas, dándose nuevas posibilidades y constricciones a la vez. La diferencia, el cambio, la innovación, es parte intrínsica del proceso de *replicación*. La diferencia entre el *original* y la *copia* es inevitable[32]. El juego simbólico podría comprenderse así: los niños re-crean para sí mismos y para sus muñecos las relaciones que los adultos establecen entre ellos, con ellos y viceversa, construyendo algo parecido pero diferente, propio. Los procesos de *re-presentación y meta-representación*, pueden contemplarse desde esta recurrencia y complejidad interna a base de re-creaciones y redescripciones continuas (Karmiloff-Smith, 1992) variadas y múltiples de sistemas y entornos objetivados a su vez en cadenas complejas, posibles y plausibles. No como copias.

Sin embargo, aquellas epistemologías lineales que la comprenden como reproducción exacta, las sutiles diferencias que se observan siempre son comprendidas y denominadas como una *desviación* ('bias'), anomalías de lo *científicamente* esperado desde paradigmas lineales reduccionistas que asocian el mismos comportamiento a cada especie, al estar aquél genéticamente determinado. ¿Cómo explicar entonces, esta supuesta *desviación*, esta deformación del original?. Este es el problema de los teóricos de la coevolución gen-cultura (Boyd y Richerson, 1985), la *Memética* (Dawkins, 1982), la *Epidemiología* de las representaciones (Sperber, 1985ª) y la Psicología *cognitivista*, para quienes, atrapados en el modelo genetista de la heredabilidad el cambio representa una *anomalía*.

Para una visión sistemática dinámica no reduccionista ni homeoestática esto es algo obvio.

[32] Esto lo conocía muy bien la escuela difusionista alemana. F. Graebner, trató la difusión como un proceso dinámico en cuanto que tenía que ver con la sociedad receptora y sus características propias, del momento de su evolución, en donde el elemento prestado podría tener un efecto nuevo y distinto al que hubiere tenido en la sociedad de procedencia (Mercier, 1976: 97). Franz Boas ya se percató de que la difusión cultural implicaba siempre una transformación de lo difundido y A. L. Kroeber, que dio especial importancia a la complejidad del proceso creativo y los inventos, insistió en que todo ello dependía de un proceso selectivo de elementos anteriores con una dinámica propia en el tiempo (cf. Ibid.).

El entorno, o parte de él, también puede re-crearse dentro del propio sistema para éste o para uno de sus subsistemas. El concepto del *otro generalizado* de G.H. Mead (1934), como introyección de nuestro entorno social para la construcción de nuestro propio *Self*, es un ejemplo. Desde cierto punto de vista sistemático, nuestro *frente exterior* que creamos a partir de un *cerramiento operacional* y que llamamos *Naturaleza* es en realidad la selección de un escenario y paisaje de *regularidades* en el tiempo (Luhmann, 1995) incorporado como micro-entorno para su operacionalización material-simbólica, discursiva y representacional, a partir de subsistemas de reglas y pautas, esquemas, etc. de acción, conceptualización y valor. Esta dinámica subsistémica puede producir, a su vez, efectos transformativos sobre el entorno a través de dicho microentorno (la *Naturaleza*) que, a su vez transformará nuestro propio sistema. Así construimos, a diferentes niveles y grados de complejidad, el paisaje de nuestras relaciones posibles (convencionales) con el mundo, aquél que seleccionamos y definimos como nuestro entorno pertinente, significativo, relevante.

¿Cómo desvincular un grupo humano de su propio papel como entorno de sí mismo por medio de las variadas externalizaciones de su propia actividad objetivadas como *hechos sociales* (Durkheim, 1982) que se nos *imponen* como 'realidades' independientes de su génesis sociocultural e histórica? El *fetichismo* de la mercancía del que hablaba Karl Marx en *El Capital*, se refiere precisamente a esto: el origen humano de nuestras producciones se nos escamotea, y los objetos se alienan de sus propios orígenes contingentes y arbitrarios, lo que propicia su *objetivación* social y, por tanto, la fuerza de su imposición como supuesto imponderable de *sentido común*, independiente de la intencionalidad y actividad humanas (cf. Ramírez Goicoechea, 2006).

Nuestras propias acciones, discursos, representaciones, pueden devenir en objetivaciones que pueden convertirse en microentornos, subecosistemas para ulteriores actividades prácticas, discursivas y representacionales. El trabajo, el salario, la riqueza, el dinero, son productos del quehacer histórico humano. Objetivados discursiva e institucionalmente como metas legítimas de la acción, como valores que orientan y las justifican, se han convertido en entornos privilegiados conformadores y receptores de ulteriores dinámicas sistemáticas humanas en la sociedad capitalista. Se convierten en categorías de vida (valores, prácticas, símbolos) de nuestra forma de vida materialista (en el sentido cotidiano) (Sahlins, 1976a).

Las imágenes, representaciones, discursos, actividades que creamos son construcciones creativas que forman el paisaje de nuestras relaciones con el mundo. Podemos hablar de entorno *cognizado* como mundo representado en el cual las actividades consideradas como relevantes puede ser configuradas como experiencias (Laughlin, McManus et al., 1990).

Algo parecido pasa con las palabras y el lenguaje. De ser creaciones colectivas humanas productos de la actividad de personas como organismos sistemáticos con capacidad agencial, discursiva y representacional, se objetivan sociohistórica y culturalmente, convirtiéndose en microentornos respecto de las cuales orientar nuestra práctica comunicativa y *hacer cosas con ellas* (Austin, 1963; Searle, 1969).

Los subsistemas que aparecen en la constitución de una complejidad interna pueden caracterizarse por cierta *autonomía* y desarrollo propio, una dependencia *independiente* (Cairns-Smith, 1996), con ciertos grados de libertad. Esto puede suceder como el efecto de su propia auto-organización subsistémica, cuya dinámica interna ha sido puesta en marcha y se autogenera autoreplicándose por un determinado tiempo. De esa guisa, aunque hablamos de sistemas biopsicosocioculturales, también podemos comprender cierta independencia dependiente de algunos de sus subsistemas localizados a diverso grado de complejidad jerárquica, y operativos para localizaciones y lapsos temporales específicos. Las objetivaciones simbólicas fuertemente encastradas en la tradición pueden ser el producto sociohistórico y cultural de eleboraciones cognitivoemocionales y político económicas, a partir de ciertas experiencias individuales/colectivas, cuyas múltiples y sucesivas representaciones las han desanclado de su carácter posiblemente motivado inicial. Esta independencia a la que se han podido ir agregando ulteriores motivaciones prácticas e ideológico-políticas podría dar como resultado su persistencia histórica, incluso su bondad para la difusión generalizada. Así podrían entenderse en parte la perpetuación de ciertos tabúes y rituales: originados en ciertas prácticas cognoscentes colectivas, produjeron determinados efectos sociales colectivos que han asumido la prncipal razón de ser de su continuidad aun desaparecidas aquellas causas que pudieron originar la práctica en su momento.

Según la escala descriptivo-analítica tomada podemos obviar hasta cierto punto la retícula sociocultural histórica con la que nuestras biologías locales se entretejen, restringiendo la mirada a procesos bioquímicos y moleculares *como si* éstos fueran independientes de otras estructuras constitutivas y sus oscilaciones. Lo mismo podemos decir de los procesos sistemáticos socioculturales a cierto nivel de enfoque y análisis, a lo que se dedica precisamente la Antropología social y cultural. A lo mejor no nos hace falta siempre y en todo momento aludir a las dimensiones biológicas de nuestra socioculturalidad. Cuando analizamos la difusión histórica de un ritual entre dos comunidades puede bastarnos el *corpus* teórico y analítico de las Ciencias socioculturales; no será así cuando queramos comprender la incorporación subjetiva mediante la sensoriocognitividad y emocionalidad que forma parte de la performatividad del ritual. Esto dependerá un subsistema en su complejidad cronotópica y jerárquica biológicos.

Algunos subsistemas pueden estar *anidados* ("nested"), difíciles de eliminar, pudiendo convertirse bajo ciertas circunstancias en *atractores*, definiendo la gravitación de otros elementos (partes, subsistemas, microentornos) e incluso la *trayectoria*[33] del propio sistema (cf. 3.4.3.).

Subsistemas, microsistemas, pueden incluso pervivir más allá del sistema en el que estuvieron incluidos o que les hubiera dado existencia. La aparición de grupúsculos y facciones dentro de una organización puede derivar en la imposición de alguno de éstos sobre la propia organización, reformando ésta en función de su idiosincrasia e intereses específicos, suprimiendo y dejando morir otras facciones, posibilidades y características de la organización. Cuando los *medios* se convierten en *fines*, en realidad no se trata de una perversión de la racionalidad instrumental, aunque pueda serlo de la ética y la moralidad, sobre todo en política. Los *efectos perversos*, no queridos, no previstos, inesperados, de la acción, no son tales, sino el resultado propio de toda dinámica social humana que trasciende el marco originario local de su práctica y el control y monitorización de sus actores.

Estos subsistemas pueden mostrarse estables aunque el sistema en el que estén incluidos no lo sea y a la inversa. ¿Cuántas veces instituciones se mantienen a pesar del derrumbe de los sistemas políticos y administrativos en los que se incluyen? Incluso pueden sobrevivirlos.

La replicación recreativa dentro del sistema es un hecho que puede observarse muy a menudo también en la *administración del poder y el control*, como el análisis de instituciones y organizaciones nos ha mostra-

[33] Definido matemáticamente como una curva en el espacio de fases posibles de un sistema en relación a su evolución en el tiempo.

do. Las *culturas organizacionales* se explican, en buena parte, por las rutinas replicativas específicas que crean para sí mismas y en relación a otras organizaciones de las que pretenden diferenciarse. Se reinventan continuamente a sí mismas, incluso desde sus cenizas, como el Ave Fénix.

La *burocracia* y los procedimientos administrativos se reproducen, a sí mismos, llegando incluso al absurdo (siempre podemos establecer una planificación de la planificación, una evaluación de la evaluación, un formulario de formularios). Dentro de toda organización compleja, hay una policía de la policía, una policía del Ejército, un servicio de contraespionaje, un espionaje del contraespionaje, un ojo que vigila al otro ojo, un Gran Hermano que todo lo ve, pero al que le crecen *Saurones* y *Voldemorts* por doquier.

3.3.5. Entre el orden y el desorden: auto-organización y perturbación

Aunque acabamos de citar algunas formas de ordenación interna (replicación sistemática) y volveremos sobre este particular en el epígrafe siguiente, así como cuando analicemos las particularidades de los sistemas complejos no-lineales (cf. *atractores*), vamos a explicar ahora en qué consiste la producción de orden.

Podemos entender por *orden* una cierta estabilidad producida por la dinámica del propio sistema y de sus partes entre sí y con la globalidad, lo que le dota de una cierta continuidad y estabilidad en el tiempo.

Los sistemas dinámicos se auto-organizan, apareciendo patrones emergentes que se caracterizan por la flexibilidad, por su *adaptabilidad* (no *adaptación*, cf. Cap.4) y una cierta estabilidad.

La *auto-organización*[34] como propiedad de un sistema significa su capacidad para construir un orden interno respecto de sí mismo (auto) y de sus relaciones con su(s) entorno(s) sin la intervención de una fuerza agente exterior. Sistemas bien simples a partir de pocos elementos pueden organizarse

[34] Lo que se menciona sobre *auto-organización* es aplicable a los Sistemas Dinámicos Complejos no-lineales, si bien en estos se habla de un tipo peculiar de fuerzas de orden como son los *atractores*, de los que hablamos más adelante.

autónomamente, sin una *mano invisible* que los *sincronice*[35]. No hace falta *principio* ni *causa primera*.

En la vida orgánica hay muchos ejemplos, referidos la mayoría a sistemas complejos. Uno especialmente interesante y recientemente investigado es el de la regulación climática de la colmena, que debe estar entre 90° y 97° F (32°C-36°C). Esto se consigue a partir de las microdinámicas de multitud de abejas actuando en diferente momento y sin aparente coordinación: un comportamiento que parece caótico. Las abejas dejan sus tareas y comienzan a batir las alas para enfriar la colmena cuando ésta sube de temperatura o se aproximan unas a otras para calentarla cuando baja de temperatura. La diferencia reside en que en aquellas colmenas de abejas procedentes de diversos padres (entre 10 y 30), no todas las abejas se comportan al unísono, todas a la vez, sino que algunas aletean mientras que otras no, manteniendo la temperatura de la colmena mucho más estable, sin tantos picos. Sin embargo, aquellas otras en las que todas las abejas proceden del mismo progenitor macho, lo hacen al unísono, enfriando o calentando demasiado la temperatura, dificultando su regulación, ofreciendo una gráfica mucho más fluctuante (Jones et al., 2004). Su diversidad genética implica también una diversidad en el umbral de calor o frío que detectan y, por tanto, acciones diferentes que, producen un *efecto global emergente*, positivo para la colmena, sin que nadie las organice previamente[36].

En nuestra vida cotidiana tenemos muchos casos de auto-regulación. Cuando uno se sumerge en l'Étoile en París (Place Charles De Gaulle), donde converge el tráfico de más de doce grandes avenidas parisinas, donde no hay semáforos ni guardias, observamos que las colisiones entre coches son mínimas, a pesar del aparente caos. Las microacciones de los conductores producen un tipo de orden emergente que garantiza que uno

[35] La auto-organización de autómatas celulares (*autómata* porque se auto-organiza y *celular* porque el estado de una celdilla depende del estado de las celdas vecinas) fue ideado por John Conway en el *Juego de la Vida* (en Gardner, 1970). Se trata de una malla de celdillas algunas de las cuales pueden estar en un estado u otro (encendida o apagada) según lo estén sus vecinas. A partir de unas posiciones iniciales y unas reglas simples de transformación, en los sucesivos ciclos de aplicación de las reglas van apareciendo una serie variada de nuevas posiciones que afecta al patrón de todas las demás en su conjunto. Según Conway, la evolución del sistema tendría un límite a partir del cual el estado de las celdillas se estabilizaría, repitiéndose el mismo patrón. Es un ejemplo de auto-organización y diseño emergente a partir de un determinado estado inicial cuya evolución no depende de ninguna entrada ni intervención externa en un autómata celular. En ese sentido, fue sugerido como programa modelo de lo que ocurriría en la vida, de donde deriva su nombre.

[36] La diversidad genética tiene efectos más sinérgicos que la *selección por parentesco*, contradiciendo uno de los postulados principales de la Sociobiología.

salga más o menos indemne de la experiencia. La *mano invisible* del mercado de la que habló Adam Smith, de ajuste entre la oferta y la demanda, también alude a este tipo de *auto-organización*[37].

La auto-organización es el resultado de la dinámica propia del sistema y sus elementos en acción, por la que emergen espontáneamente determinados patrones en torno a los cuales el sistema tiende a configurarse y reconfigurarse a lo largo del tiempo, consiguiendo cierta estabilidad dentro de la flexibilidad. Estos patrones se consolidan y convierten en parámetros de orden introduciendo cierta estructura y equilibrio que permiten la sostenibilidad del sistema y orientan su evolución futura. En cuanto que su dinámica se oriente hacia estos patrones de forma recurrente (repitiéndose a sí mismos), éstos se consolidarán y el paisaje interno se mostrará cada vez más ordenado. Son estructuraciones estructurantes de flujos y trayectorias que proporcionan al sistema un mantenimiento relativo, en sus diversas escalas jerárquicas.

La auto-organización define un espacio de estados y trayectorias posibles, reduciendo drásticamente la evolución al azar del sistema. Gracias a esta actividad estructurante, estos sistemas ejercen cierta libertad y autonomía respecto de sus relaciones medioambientales, sin evolucionar necesariamente hacia la *entropía*, el desorden.

Las ordenaciones y cristalizaciones que se producen son *autoregulaciones* dinámicas, configurándose desde como las formas más sólidas y *compactas* hasta las más *débiles* en intensidad e incluso que se disipan, y que no necesariamente ni siempre producen integración *funcional*. Su longevidad también puede variar, pudiendo ser más duraderas en el tiempo o más *fugaces*.

Estos parámetros de orden pueden encontrarse en cualquier ámbito fenoménico y pueden ser de distinto tipo[38]. Algunos configuran redes[39] de

[37] Lo que no significa que no haya constricciones ni parámetros implícitos compartidos, un conocimiento tácito aprendido y practicado. En el caso de l'Étoile, que la derecha tiene siempre prioridad y otras reglas más o menos difusas.

[38] Uno de ellos los ya mencionados *atractores*, principios de orden de los sistemas dinámicos complejos, Cf. Infra.

[39] Una red puede mostrar propiedades sistemáticas dinámicas: auto-organización, patrones, replicación conectiva, densidad variable, cambio y evolución. Nodos y densidades pueden referirse a cristalizaciones y patrones. Sin querer ahondar demasiado en esta discusión, nos parece que lo que le falta a la noción de red es el efecto de bordes y fronteras que producen los cerramientos operacionales sistema/entorno.

conectividad recurrente a partir del estado y actividad variable de elementos vecinos, de forma que el todo tiene una *estructura relacional* específica. Esto sucede, por ejemplo, en la diversificación epigenética de las *células madre* y su organización topológica dependiendo de qué afinidades e intercambios se producen entre las células vecinas en la construcción del tejido de que se trate; también en la sincronización de ritmos y frecuencias como el ritmo cardíaco, la conectividad neural, o incluso ciertos comportamientos psicosociales colectivos, como se producen en situaciones de huída masiva por pánico, etc.; sin olvidar los procesos de imitación identificativa en el desarrollo humano (cf. Cap. 9). Organización interna puede producirse mediante la reproducción sistemática interna de subsistemas de niveles y escalas jerárquicas verticales u horizontales; por medio de la reproducción de estructuras repetitivas como en los *fractales*, patrones geométricos que se repiten a diversas escalas como el paisaje de Noruega, las turbulencias atmosféricas, los terremotos, las hojas de los helechos, el tejido pulmonar; o en la herencia *estructural* por la que se repiten combinadamente determinadas estructuras espaciales que son co-optadas para nuevas formas biológicas en el desarrollo (cf. Goodwin, 1994).

Acoplamientos y co-ontogenias entre sistemas también pueden suceder entre elementos y/o subsistemas de un sistema, configurando historias de co-desarrollo, lo que introduce ciertas regularidades en las trayectorias de las partes.

Podemos pensar los procesos sociales como procesos sistemáticos en los que hay auto-organización a partir de ordenamientos y estructuraciones. Los contextos sociopolíticos, económicos, demográficos, ideológicos, creados por el efecto objetivado y sedimentado de múltiples acciones y procesos colectivos y personales en el tiempo, incluyendo el modo reconstructivo y reinterpretativo en que opera la memoria colectiva, operan como conjunto de patrones, marcos constitutivos estructurantes de un orden posible, nichos para la emergencia y desarrollo de nuevas vidas humanas-en-relación.

Es la flexibilidad dinámica dentro del equilibrio y de éste como estabilización organizativa temporal ante el cambio continuo lo que caracteriza a los sistemas auto-organizados. El cambio, la reorganización, es un hecho permanente, independientemente de que se consolide o no como patrón recurrente para futuras interacciones. En ese sentido, el sistema nunca está en equilibrio permanente; éste ha de ser continuamente regenerado y re-organizado. El sistema está siempre en reconstrucción,

pero tiene viabilidad, 'sostenibilidad' –no optimalidad–, aquella que garantiza su mantenimiento dinámico.

Si podemos pensar en algo que denominemos como *sociedad* sólo puede serlo como procesos sitémicos que generan una globalidad autorregulada, sistemas y subsistemas integrados y coherentes *muy* fragmentariamente, siempre entre el orden y el desorden. Se trataría de una cristalización abierta, incompleta, a menudo *híbrida* y paradójica, atravesada de capas, intersticios, bucles, turbulencias, fuerzas, jerarquías, con autonomía relativa y en equilibrio inestable como pensó E. Evans-Pritchard para la segmentación de los Nuer (1940), un "caos" al que se le ha puesto la brida como dicen otros ("harnessed chaos", cf. D'Aquili, 1990), en tensión permanente. Ambigüedades, transiciones, vacíos, indefiniciones, flujos y movimientos continuos a diferentes ritmos y con parones, nudos y rugosidades aquí y allá ("lumpiness", cf. Richerson y Boyd, 2000), indican la desigual densidad y reticulación del tejido interactivo también, en la dinámica sociocultural (Díaz de Rada y Velasco, 1996).

Las configuraciones de orden proporcionan cierta resistencia ante las perturbaciones, dentro de cierta flexibilidad y adaptabilidad a los cambios (Van Geert, 2008) permitiendo implementar una *responsividad ad hoc* ante lo fortuito o inesperado, la contingencia y la incertidumbre (Luhman, 1995: 182-185). Si no fuera por esta actividad estructurante que proporciona (re)equilibrio al sistema ante el cambio, el ruido y las perturbaciones derivadas de sus fricciones internas y sus pérdidas energéticas o materiales en sus relaciones consigo mismo y con su(s) entornos, el sistema se colapsaría o se diluiría en su medio ambiente –siempre más complejo–, desapareciendo.

El ruido, la perturbación, puede ofrecer una ocasión para el re-diseño y la generatividad (cf. 3.4.4.), sin impedir necesariamente la operatividad de un sistema, como cuando en un sistema acústico oímos mejor no cuando hay menos ruido sino cuando la relación entre señal y ruido alcanza un cociente óptimo. En este caso, el sistema habría incorporado la perturbación sin ser abocado a su redefinición completa, sino sólo en alguna de sus partes.

Por ejemplo, la subversión, la alteración del orden social, puede ser domesticado mediante su ritualización e institucionalización en un ciclo periódico, como en los carnavales, momento de subvertir el orden (algunos órdenes) instituido, que, sin embargo, está inserto en el calendario

ritual del Cristianismo[40]. También se dice del sistema capitalista: todas las manifestaciones y producciones *antisistema* son fagocitados y *comodificados*, convertidos en objetos de consumo, *entornos* del capitalismo que son incorporados como *subsistemas* del mismo. Ninguna imagen ha sido más difundida y vendida en el mundo occidental que la del libertador revolucionario *Che Guevara*. Descontextualizada y vaciada de su relación icónica con la subversión política y social, el *Che* se ha convertido en el símbolo expresivo de una rebeldía inocente *dentro del sistema*, sin consecuencias amenazantes para el mismo, un producto estético, no ya político ni ético.

Esta incorporación organizada/organizante tiene que ver con las distintas capacidades de un sistema para integrar no sólo el cambio o la perturbación, sino su propio desgaste interno. Es lo que se denomina como *resiliencia*: las posibilidades de transformación interna de la relacionalidad sistemática sin llegar a una situación crítica, sin colapsarse y desaparecer o convertirse en un estado cualitativamente diferente organizado a partir de otro tipo de procesos (cf. 3.5.). Cuanto mayor es la resiliencia de un sistema –medida por ecuaciones no-lineales en el caso de los sistemas complejos– mayor es su capacidad de resistencia e integración productiva de los cambios. Esta capacidad de *aguante* sin desmoronarse indica, precisamente, su *adaptabilidad* generativa a nuevas condiciones de existencia.

3.3.6. Recursividad, retroalimentación y monitorización

Procesos de auto-organización son también aquéllos propiciados por las propiedades de recursividad del sistema sobre sí. La recursividad incluiría toda interacción del sistema consigo mismo en donde todos o algunos de sus propios productos y comportamientos serían incorporados como influencias, constricciones o posibilidades, para su continuidad y reactividad dinámica subsiguiente. La reflexividad, que incluiría la

[40] Prácticamente todas las religiones comunitarias institucionalizadas cuentan con algún lapso, ocasión o momento para subvertir el orden establecido. Y también lo contrario, períodos de rigurosa observancia y práctica religiosa como la Cuaresma o el Ramadán.

autoobservación y la autodescripción, sería un tipo de recursividad propiamente humano[41].

La *retroalimentación* es un proceso considerado en la mayoría de las teorías de sistemas dinámicos como parte de sus propiedades auto-organizativas. El sistema tiene la capacidad de tomarse a sí mismo como objeto en un movimiento de reflexividad (en el sentido matemático, no de la conciencia). De esa manera puede modular, amplificar o inhibir ciertos procesos y comportamientos, bien para reconfigurar una estabilidad frente a la perturbación, bien para crear nuevos comportamientos y trayectorias con ocasión del mismo.

Se puede afirmar que, de alguna manera el sistema tiene *historia* –la de sus anteriores dinámicas– y *memoria* –la capacidad de volver sobre las mismas– y no opera a partir del vacío.

Encontramos, por tanto dos tipos de retro-alimentaciones, positiva (*feedforward)* y negativa (*feedbackward*), con efectos de cambio y reorganización en el primer caso, o de control y re-establecimiento del equilibrio frente al cambio en el otro[42]. Los procesos de *autoregulación* no son nunca perfectos, sino dinámicas más o menos apropiadas para la reproducción continuada del sistema de un modo, en un tiempo y para una relacionalidad ecosistémica determinados.

La *monitorización* es otro modo de auto-regulación, que toma como punto de aplicación los propios efectos del sistema en su dinámica con el entorno y consigo mismo y que, en función de los mismos implementa ciertas acciones para redirigirlos o eliminarlos.

[41] La narrativa y la posibilidad de redescripción que introduce, como re-trabajo re-interpretativo re-presentativo, es uno de los modos más típicamente humanos de esta recursividad reflexiva. Esto permite la experiencia *vicaria* no directa de los acontecimientos por medio de las historias experimentadas por otros, como cuenta Renato Rosaldo (1986) sobre los relatos de caza de los Ilongot, eventos recreados cada vez y que amplían la participación empática de actores, relatores y oyentes con sus consiguientes efectos didácticos, morales y sociales. ¿Qué función tienen si no los cuentos morales para niños sino hacerles revivir empáticamente las penalidades de Caperucita por haber desobedecido a sus padres y hablar no sólo con extraños, sino con el lobo mismo? Menos mal que luego se redime gracias a la intervención del leñador y los niños y niñas aprenden que, a pesar de pecar, hay salvación. Por lo menos en los géneros dramáticos. Pero no siempre en la vida real.

[42] Von Bertalanffy (1976-1968) afirmaba que las retroalimentaciones eran características de *segundo desarrollo* en los sistemas vivos, por los que su apertura, flexibilidad y plasticidad se reduciría a favor de cierta mecanización (y automatización) en la responsividad del sistema respecto de sí mismo y del entorno.

Algunos sistemas dinámicos auto-organizados pueden *autocontemplarse*, siendo que sus propias acciones devienen en principios reguladores por las que orientarán su trayectoria y existencia futuras.

El sistema nunca puede verse a sí mismo en su totalidad, apareciendo muchas regiones oscuras o ignotas. No conoce todas sus partes, la actividad y relaciones de todos los subsistemas que pueda englobar, sus dobleces, pliegues, huecos, rincones, los dobles fondos, los espacios ocultos a su mirada. Por mucho *Panóptico* que inventemos, miles de cosas siguen ocurriendo a espaldas del gran ojo que todo pretende ver y controlar. ¿De cuántos microsistemas en nuestras propias casas somos ignorantes, detrás de las puertas, en los rincones, debajo de la alfombra? Un agujero de hormigas, una tela de araña con la pieza capturada, un nido de golondrinas en el alero del tejado, una gata que se ha hecho un refugio en el armario para criar, nuestra propia globalidad, de la que sólo podemos tener experiencia fragmentaria.

Tampoco sus partes pueden contemplar el sistema en su completud ni en todas y cada una de sus partes, aunque pueda replicar internamente la globalidad; tampoco tener en cuenta todas las interacciones ocurrentes entre los múltiples elementos, cuyo ámbito de desarrollo suele ser local[43].

Los distintos grados y posibilidades de monitorización del sistema sobre sí mismo y sobre sus partes son modos de recursividad vinculados a diversos grados de conciencia y reflexividad en la evaluación y redireccionamiento de la trayectoria del sistema y/o sus subsistemas.

La Epistemología Evolutiva subraya que todos los organismos muestran algún tipo de recursividad epistémica-relacional. En el caso de los humanos es un proceso de gran complejidad evolutiva[44] y ontogenética (Ramírez Goicoechea, 2005).

Una de las particularidad de los sistemas socioculturales es que pueden y son accesibles a sí mismos por medio de la conciencia, la comunicación y el discurso (Luhman, 1995).La reflexividad, la *autodescripción*, permiten manejar las diferencias entre sistema y entorno de varias maneras

[43] Sin menoscabo de efectos locales parciales amplificados como en el caso de reorganizaciones críticas, *efectos dominó* o/y emergencias (cf. Infra.).

[44] En términos de conectividad neuronal y de sistemas de sistemas de neuronas y de áreas cerebrales relacionadas (Reyna, 2002).

(*tematización*) y desde distintas perspectivas, constituyendo de los propios procesos que las producen. Desde el punto de vista de la sistematicidad de lo sociocultural el entorno deviene en extensión externa de secuencias de acción, como el contexto de condiciones para y resultado de prácticas e interacciones, definiendose en términos de límites constituidos semánticamente ('meaning constituted boundaries'. Luhman, 1995: 60). El sentido[45] es precisamente lo que distingue al sistema social de otros sistemas (ibid.:60 y 61).

La monitorización reflexiva implica un salto cualitativo respecto de la retroalimentación mecánica, porque exige algún tipo de auto-conciencia y unos parámetros de valor (no ya de orden sólo) como guías u objetivos. De hecho, uno de los rasgos que se atribuye específicamente a los humanos parece la monitorización en la ejecución (Premack, 1984): la supervisión ordenada de las prácticas –propias o de otros–, con objeto de mejora según un standard procedimental, estético, incluso moral, de hacer (decir, etc.) las cosas *bien*, la ejecución según un diseño preestablecido, pensado, objetivado, y que incorpora una racionalidad *normativa* y *valorativa*. Aunque hay evidencias esporádicas de corrección ocasional de madres a sus crías entre algunos chimpancés, parece que la dirección, la corrección, la *observación guiada* (D'Andrade, 1981; Rogoff, 1990), son prácticas propias de los seres humanos/*humanizados* (cf. Cap.9), que introducen un componente cultural de convención, norma, valor, *propiedad*, que no es habitual observar en otros primates no humanos y al que algunos relacionan con una fase evolutiva hipotética de homo como *assesor* (cf. Castro y Toro, 2004). La técnica de los bifaces y la simetría que parece inscrita en la tecnología *achelense* o Modo II apunta a la producción instrumental a partir de un diseño previo –además de *sobre la marcha*– de *cómo debe hacerse* el objeto, al que el (los,la,las) artesano(–s, a, as) orientaría(n) sus ejecuciones una y otra vez, posiblemente con el concurso y opinión observadora de otr@s, si no por el(la) maestro(a). Una monitorización eficaz de las prácticas de otros podría haber co-evolucionado con un medio de comunicación suficientemente desarrollado como para expresar eficazmente los matices de una ejecución evaluada, corregida.

[45] Como un surplus de referencias a otras posibilidades de experiencia y acción, como la presentación y disponibilidad de la complejidad del mundo para ser operada por los sistemas psíquicos y socioculturales. Estas referencias se convierten de hecho en puntos de vista sobre la realidad así como sobre lo que es posible o no (Luhman, ibid.). Como venimos diciendo, es el *significado*, sus múltiples formas, y no la *información*, lo que distingue a un sistema sociocultural de otros sistemas (Geertz, 1973; Searle, 1990).

3.4. SISTEMAS DINÁMICOS COMPLEJOS

3.4.1. Complejidad

Lo complejo no es complicado. *Pensar en complejo* no es complicarse la vida, sino enterarse más de lo que pasa y cómo ocurre.

La Antropología Social ha apostado siempre por el reconocimiento de la complejidad de los fenómenos socioculturales. La visión holística de M. Mauss, condensada en el concepto de *hecho social total*, los propios consejos de B. Malinowski para el trabajo de campo, el interés por las estructuras sociales en Radcliffe-Brown, indican un interés continuo por la multidimensionalidad de lo social (cf. Hannerz, 1983, 1992). Tanto desde la Antropología como de la Historia y la Arqueología, la evolución cultural y de las formas políticas y sociales, como el Neolítico y la aparición de los Estados y el incremento de la estratificación y jerarquización social han sido pensados como procesos de incremento de la complejidad social. Los estudios urbanos de la Escuela de Manchester (Gluckman, 1978; Mitchel, 1980) también abordaron este tema a la hora de observar las transformaciones socioculturales producidas en los trabajadores africanos procedentes da las aldeas a las ciudades. C. Geertz (1973) también reconoció la naturaleza especialmente compleja de los fenómenos socioculturales, con el consiguiente reto que esto suponía para el quehacer antropológico. La atención a la globalización y los procesos de mundialización de la economía, las tecnologías, las migraciones, incrementó la conciencia antropológica respecto de la progresiva diferenciación y articulación de lo sociopolítico y cultural en la era *postmodernidad tardía*.

Pero estas sensibilidades se han inclinado por una noción de complejidad como *cualidad* e intensidad de la vida social, y no tanto como una propiedad de lo social de dotarse de un tipo de orden peculiar a partir de múltiples interconexiones y microdinámicas locales. En esa medida, la mayoría de los antropólogos y antropólogas no se han visto en la necesidad de

[46] Si bien véase el furibundo ataque de Reynoso (2006). Un análisis sobre las contribuciones de Morin al pensamiento complejo y su fertilidad para el quehacer antropológico puede verse en Solana Ruiz (2001).

ampliar sus horizontes epistemológicos en este ámbito y revisar las aproximaciones sistemáticas abiertas para el análisis de lo complejo procedente de otras disciplinas.

No obstante, hay excepciones. Edgar Morin, amigo del biólogo Jacques Monod, buen conocedor de los momentos iniciales y debates sobre sistemas, cibernética y complejidad, ha acercado estas epistemologías a la reflexión sobre lo humano, aunque sea de forma genérica (cf. 1973; 1977; 1980, 1991)[46]. También Gregory Bateson (1958-1938) y la escuela sistemática de Palo Alto, Georges Balandier (1989), Pérez-Taylor (2002), J. Lorite Mena (1982) y el propio Reynoso (2006), quien ha elaborado uno de los compendios más críticos y detallados sobre los problemas epistemológicos y metodológicos de la Antropología social en este ámbito.

Tal como dijimos también para las Teorías de Sistemas, el estudio de la complejidad no se reduce a una única teoría sino que incluye varios marcos teóricos procedentes de diversas disciplinas. Los sistemas dinámicos *complejos* se encuentran en todos los órdenes fenoménicos. Este tipo de sistemas nos rodean en nuestra *vida cotidiana* y su comprensión nos da otra idea del mundo; la mayoría de los procesos *naturales* (cuánto más los *socioculturales*) son *no-lineales*.

Se denominan así porque exhiben *complejidad*. Este concepto puede definirse como aquella condición de ciertos sistemas en los que se observa una elevada capacidad de *intercambio* y procesamiento/elaboración de información/significado/energía entre sus partes (Lewontin, 1984; Jantsch, 1980; Zeleny, 1980;1991; Bak, 1996; Lewin, 1992; Reyna, 2002; Solé y Bascompte, 2006). Esta interconectividad muestra una gran variabilidad de regímenes relacionales y dinámicas locales entre las partes, siendo que la evolución de cualquiera de éstas afecta a muchas otras. Los sistemas complejos generan una (*cuasi*) interminable cadena de acontecimientos y un elevado número de estados posibles del sistema. Según F. Cramer (1993) complejidad puede ser definida como el logaritmo del número de maneras que un sistema puede manifestarse o el logaritmo del número posible de estados del mismo.

No se trata tanto del número de partes del sistema como de su dinámica, puesto que sistemas con pocos elementos pueden producir una multiplicidad de interacciones y trayectorias; por eso mismo también, la complejidad no es una medida absoluta sino comparativa entre sistemas.

La complejidad es una propiedad de los sistemas biológicos[47] y menos de los sistemas artificiales o las máquinas, que incorporan ya las reglas de su autorregulación internamente.

Como decíamos para los sistemas dinámicos, uno de los rasgos principales de los sistemas complejos es que no están cerrados en un equilibrio termodinámico sino que están abiertos a las influencias y cambios de sus entornos exteriores e interiores, estando en evolución permanente dentro de ciertos parámetros. Un sistema puede variar en su complejidad a lo largo del tiempo, siendo que sus componentes o *subsistemas* también pueden ser complejos.

Desde el punto de vista biosociocultural, la organización del ser es una función de la reactividad del mismo a muchos niveles jerárquicos y de la capacidad y el grado de respuesta ('responsiveness') de dichas interacciones entre sí. El cerebro, por ejemplo, es un sistema hipercomplejo: depende de una multitud de variables pero, sobre todo, de un tipo de dinámica hasta cierto punto impredictible, en donde causas y efectos están ligados en términos probabilísticos no azarosos, pero tampoco unívocos ni necesarios.

Aunque la dinámica de un sistema complejo incorpora una historia evolutiva, una genealogía, ésta no la determina necesariamente.

La complejidad tampoco es siempre el estado final de un proceso de desarrollo. Esto supondría un teleologismo progresivo de lo simple a lo complejo, tal como pensaron los evolucionistas del siglo XIX sobre los *pueblos primitivos* hasta el hombre moderno occidental europeo, cada vez más cerca de la *perfección* con el devenir del tiempo y la supuesta inteligencia superior de la *raza caucásica* (cf. Cap. 2.3); también en cuanto a la idea del progreso sin fin de las sociedades modernas industriales capitalistas.

La complejidad puede ya estar inscrita desde el principio en un *sistema en desarrollo* (no sólo internamente sino en su ecorelación reticular con el entorno cf. Bascompte, 2009), cuya evolución puede ser distinta de la de otro sistema cuyas condiciones iniciales no son tan complejas. Bien es cierto que sucesivos bucles de cambio y desarrollo pueden incrementar

[47] F. Cramer (1993:212-213) reserva el término de complejidad *fundamental* ('fundamental complexity') para aquellos sistemas cuya descripción es virtualmente tan compleja –por la ingente cantidad de variables que incluye– como las estructuras mismas que pretende describir, reservando esta característica a los sistemas biológicos.

esta complejidad a lo largo del tiempo, como en el caso de la ontogenia del cerebro, producto de su propia dinámica auto-organizativa ecosociorelacional. Pero el grado de esta *complejización* está limitado a ciertas *constricciones* del organismo-en-desarrollo-en-relación. Recordamos que las destrezas de los organismos son el resultado de las propiedades emergentes de sistemas de desarrollo implicados activamente en procesos actuales, de hecho, con sus entornos (Oyama 1985; 1992); también la reactividad, selectividad y constricciones/flexibilidad de los sistemas complejos. Por eso no podemos comparar más que de forma muy limitada las destrezas de un chimpancé con las de un niño de tres/cuatro años ni a la inversa.

Por lo mismo pero al contrario, la complejidad puede ser ampliada, incrementada, gracias a las aperturas y posibilidades proporcionadas por la dinámica ecorrelacional y recursiva del propio organismo. Seres biopsicosocioculturales como los humanos, denominado así no en abstracto sino por ser el fruto de una evolución desarrollada (*Humanización*) y de un desarrollo evolucionado (*Hominización*) (cf. Cap. 5 y 9), produce un repertorio fenoménico de habilidades y relaciones de mayor complejidad, con un elevado grado exponencial en cuanto a su recursividad y auto-organización individual y colectiva.

3.4.2. *No-linealidad*: causalidad y evolución estocástica

Prácticamente todo cuanto hemos explicado hasta aquí para los sistemas dinámicos puede aplicarse a los sistemas complejos, y, sin embargo, hay una diferencia específica respecto de la generalidad expuesta para los anteriores.

Lo que realmente caracteriza a los sistemas dinámicos complejos es su comportamiento, dinámica, causalidad y evolución *no-lineales* (Arnold y Osorio, 1998).

Existe una profunda diferencia cualitativa entre sistemas lineales y no-lineales por los que las herramientas para describir y comprender las propiedades de los primeros no nos sirven para la interpretación de los segundos. Las ecuaciones *no lineales* son mucho más difíciles de proponer y entender porque no pueden apoyarse en la combinación superpuesta de resultados simples y conocidos de ecuaciones más sencillas. Un sistema no-lineal es cualquier problema que no puede formularse matemáticamente mediante una combinación lineal de partes independientes, precisamente porque no lo son y sus regímenes de relación son variables y específicos en determinado momento.

Los sistemas lineales, dinámicos o no, cumplen el *Principio de Superposición*. Este principio se da siempre y cuando se cumplen dos condiciones. La primera se denomina principio de *Aditividad* por el que

$$f(x+y) = f(x) + f(y).$$

Esto quiere decir que la *función* de $(x + y)$ es idéntica a la suma de sus funciones por separado, es decir, *función* de (x) + *función* de (y). O lo que es lo mismo, que el todo es igual a la suma de sus partes, principio asumido por el *individualismo metodológico*[48].

La segunda, principio de *Homogeneidad*, por el que

$$f(ax) = a\,f(x)$$

siendo que la *función* de cualquier multiplicación de x por a es equivalente a multiplicar por a la *función* de x.

Esto quiere decir que lo que le suceda a las partes le sucede en la misma proporción también al todo en cualquier dimensión y escala de éste (*no hay* efectos de escala).

Los sistemas *no-lineales* no cumplen, este *Principio de Superposición*. Esto significa, en primer lugar, que el todo nunca es equivalente a la suma de las partes. Ya Aristóteles citó esta propiedad para muchos fenómenos *naturales* y no ha sido desconocido por buena parte de la Filosofía de nuestra tradición occidental. La Teoría General de Sistemas ya enunció esta propiedad para la generalidad de los sistemas, que fueron siempre contemplados por Bertalanffy como dinámicos. El incumplimiento de este principio es característica fundamental de las relaciones sociales y sus propiedades sistemáticas: lo que denominamos *sociedad* no es la suma de sus

[48] Para el *individualismo metodológico* que comparten la Sociología de Talcott Parsons (1982-1951), la Sociología censal, la Estadística, la Economía, la Demografía, la teoría de poblaciones, el evolucionismo y el cognitivismo neodarwinista, entre otros, la totalidad social –sea a la escala que sea– es la suma de los individuos que la componen. La sociedad, la comunidad política, la población, la especie, la Humanidad, es un agregado, un conglomerado de partes, cuyas interdependencias no son relevantes para especificar la cualidad diferencial de la globalidad y su evolución. Todo lo contrario ocurre en la Sociología y Psicología críticas; tambien en la Antropología Social.

individuos como unidades, mónadas delimitadas y autónomas, pre-existentes a su constitución relacional social/psicológica.

La *no-linealidad* significa que un cambio en los efectos no es una función simple de un cambio en las condiciones. En los sistemas no-lineales no podemos predecir su evolución global ni la de sus partes a partir de sus estados iniciales por su variabilidad y constante interactividad no-lineal. Es más, puede llegarse a las mismas dinámicas (*equifinalidad*) a partir de condiciones y evoluciones dispares, y al contrario, distintas condiciones iniciales pueden producir los mismos efectos (*multifinalidad*). Como afirmó R. Shweder (1991), los mismos objetivos y motivos pueden ser alcanzados de múltiples (no infinitas) maneras, y distintos objetivos pueden alcanzarse por una misma manera ("the many-to-many relations"). Distintas trayectorias evolutivas pueden converger por analogía, hacia formas parecidas para cumplir funciones similares y por el contrario, orígenes filogenéticos similares (homología) dar lugar a rasgos bien diferentes.

Las relaciones entre las partes y de éstas con el sistema global no son constantes ni unívocas, sino que dependen del momento y del lugar, en que se encuentren, además de toda su reticularidad interactiva ecológica pudiendo variar notablemente a partir de ciertos umbrales desde los cuales a menudo no hay vuelta atrás.

Los sistemas complejos no son determinísticos como aquellos procesos y fenómenos regidos por *leyes naturales* que tanto interesaron a los filósofos griegos, los científicos renacentistas o la Ciencia *moderna* de los siglos XVIII y XIX. La esencia de la ciencia *clásica* es la predictibilidad. Sabemos lo que sucederá por lo que sucede o ha sucedido: podemos decir, con más o menos exactitud, cuándo ocurrirá la puesta de sol o el paso de un cometa. Aquellos fenómenos sobre cuya evolución no podíamos afirmar nada taxativamente se atribuían al azar, y no a nuestra incapacidad para comprenderlos desde otros parámetros no-lineales.

La *no-linealidad* de los sistemas dinámicos implica que la causalidad sea *estocástica*. Además de no cumplir el principio de superposición (Aditividad y Homogeneidad), en los procesos e interacciones sistemáticos no-lineales no se puede establecer una relacionalidad simple (*trivial*), única, lineal, directa, unívoca, entre causa y efecto. La causalidad lineal que relaciona unívoca y directamente causa y efecto representa un reduccionismo que no es aplicable a los sistemas (procesos y fenómenos) complejos (Solana Ruiz, 1999). Como veremos en el siguiente capítulo, no hay una sola y única causa medioambiental que pueda explicar los cambios evolutivos: éstos no son una función de la adaptación a dichos cambios, sino producto de la enactividad responsiva del sistema a sí mismo y a otros en dichas condiciones. La multifactorialidad causal tampoco es suficiente, si es concebida como la superposición aditiva de causas: ésta sigue siendo lineal, sumativa. La causalidad no-lineal deriva de la interacción no-lineal entre partes y partes y partes y sistema.

Las reorganizaciones, los resultados, las nuevas trayectorias, las emergencias, que suceden en la evolución de los sistemas complejos no son aleatorios sino *estocásticas*. Esto quiere decir que las trayectorias de las partes así como la evolución del sistema no se da de una manera única, como en los sistemas lineales determinísticos. En los sistemas *no-lineales* siempre hay cierta indeterminación en su evolución por haber diversas posibilidades. La *causalidad estocástica* refiere precisamente al hecho de que en última instancia la evolución de un sistema es impredictible en última instancia, pero no aleatoria: se expresa de forma probabilística pero nunca hay certidumbre. Hay *selección* dentro de ciertos estados posibles, no ilimitados, del espacio de estados del sistema.

El *cambio* tampoco puede explicarse como el sumatorio de una multicausalidad, sino como el producto global de múltiples microdinámicas del sistema que generan reorganizaciones y novedades (improvisaciones, re-creaciones), emergencias, en un momento dado (cf. Infra). Muchos analistas avisaron del estado pre-revolucionario de algunos países con regímenes dictatoriales en el Maghreb y en lo que Europa Occidental ha denominado *Oriente Medio* (cf. Ramírez Goicoechea, 514-5, 527). Pero nadie pudo predecir en qué lugar ni momento exacto se producirían las revueltas en cada país ni su evolución futura. Tampoco afirmar en qué proporción un factor sería más decisivo que otro según en qué contexto; de hecho esa no es la pregunta porque los sistemas sociales no son lineales como para poder tener una respuesta única. La Revolución Francesa nos viene también a la memoria: ¿qué linealidad podemos establecer en términos de causalidad y efecto para explicar esta reorganización política, social, económica, cultural, que acabó reformulándose en el conservadurismo político y social de Luis Bonaparte y, después, en el imperialismo napoleónico, pero en donde ya nada volvería a ser como antes?[49]

[49] La reflexión sobre los contrafácticos da muchas oportunidades para repensar la Historia de lo que fue y lo que pudo haber sido. ¿Qué hubiera pasado si los Reyes Católicos no hubiesen conquistado Granada, por ejemplo? (cf. Hawthorn, 1991).

Aunque depende del dominio de que se trate, e incluso la escala, podemos afirmar con cierta legitimidad que el *tiempo* de los sistemas dinámicos complejos no es reversible (Prigogine, 1980:8), por lo menos fenoménicamente[50]. Desde luego no en los sistemas biológicos y no menos en los bio-psico-socioculturales, siempre históricos, en donde las estabilizaciones y restablecimientos de órdenes anteriores nunca replican el pasado en todas las escalas y en todas las dimensiones. Como decía Heráclito, uno no se baña dos veces en el mismo agua aunque entre en el mismo río, y cuando lo hace, uno ya no es tampoco el mismo. La Historia *rima* pero no se repite, es una espiral, y no un círculo, como ya dijera Vico.

Independientemente de las distintas conceptualizaciones etnográficas del tiempo, la irreversibilidad de ciertos fenómenos y sucesos, por lo menos en algunas de sus encarnaciones cotidianas, es una categoría de vida[51].

Hay cierta irreversibilidad en buena parte de cuanto hacemos porque, al fin y al cabo, no podemos desandar los caminos ni retrotraernos a los momentos previos a nuestras acciones y sus resultados[52]. Hay una irreversibilidad en la vida que no la hay en el juego, el ritual, la poesía, la literatura (cf. Bloch, 1977). No siempre se pueden cambiar los desenlaces como en los juegos interactivos. A pesar de la reflexividad retrospectiva, los pro-

[50] Aunque véase la crítica de esta argumentación en Reynoso, 2006:2.5.2.

[51] Aunque todos los grupos humanos desarrollen algún tipo de temporalidad circular, en espiral, etc., y se ritualicen procesos y experiencias como parte de repeticiones y *continuos retornos*, en todas las formas socioculturales, etnográficas e históricas, hay algún nivel de la experiencia personal y colectiva del reconocimiento práctico y discursivo de hechos irrepetibles. Cuando se dice que las sociedades amerindias tienen un concepto circular del tiempo, o que las culturas mesoamericanas se caracterizan por un concepto cíclico cósmico del mismo, o que las filosofías religiosas orientales, desde la religión egipcia, el zoroastrismo, las tres grandes religiones monoteístas el budismo y el hinduismo, creen en la re-encarnación como parte del ciclo de vida, no es menos cierto que en otros ámbitos pragmáticos de la vida se tiene conciencia de la irreversibilidad del tiempo. Del mismo modo, nuestra filosofía occidental, tan lineal, sobre la que se ha construido nuestro saber tecnocientífico, convive con otros paradigmas del tiempo cíclico como es el calendárico y el de las estaciones. Sin ir más lejos, el Cristianismo incorpora creencias y rituales sobre el eterno retorno bajo la forma de la muerte y resurrección de Cristo, así como la resurrección de los cuerpos el día del Juicio Final, heredero de formas religiosas de la cuenca oriental del Mediterráneo (Egipto) y del área iranio/mesopotámico (Mazdeísmo). Pero a la vez convive con una linealidad temporal que acabará al final de los tiempos en el fin de la Historia, como el Reino de los Cielos, con similitudes con la vuelta del Mesías del Judaísmo, el Día de Resurrección en el Islam, el *nirvana* budista o hinduista.

[52] El devenir humano no se repite, ya no hay vuelta atrás, y se produce lo que Tomasello (1999) llama el efecto 'ratchet' o *trinquete*, "garfio que resbala sobre los dientes de una rueda, para impedir que esta se vuelva hacia atrás y rote inversamente". Diccionario de la Lengua Española. Real Academia Española, XXI edición, 1992.

pósitos de enmienda, los remiendos y disculpas *a posteriori*, hay una inevitabilidad última en las repercusiones de nuestros actos, que se enajenan de nosotros mismos, y pueden objetivase volviéndose entorno para otros, fuera de nuestro alcance[53].

En los sistemas no-lineales las temporalidades locales y/o globales pueden ser diversas. Podemos pensar en formas *saltacionales*, más o menos *puntuales*, abruptas y repentinas (cf. 4.2), que corresponderían a momentos *críticos* que apuntan a diversos desenlaces posibles (cf. 3.4.7). Sin olvidar que lo que nos parece ocurre en un instante, una inflexión repentina, depende muchas veces de la escala observada y de nuestra perspectiva. Porque, a menudo, con un foco más preciso, de *grano* fino, lo que apreciamos es que los procesos se producen y desenvuelven como decursos, como *desarrollos* (cf. Infra) y no como los conjuntos secuenciales de instantes aislados, momentos lineales que nos parecen desde la distancia como puntos de un segmento.

La *heterocronía* (Gould, 1977) explica distintos procesos que interactúan juntos pero en momentos no coincidentes y a distintos ritmos. Este concepto, aunque originariamente aplicado al desarrollo, nos ayuda a ordenar empírica y conceptualmente la interrelación de ciertos procesos con distintos ritmos de evolución y cambio y que, sin embargo, se especifican mutuamente y dependen unos de otros como sistemas y entornos reversibles no isomórficos. Por ejemplo, la evolución biológica y sociocultural de los homínidos puede comprenderse como el resultado de la co-evolución de diversos sistemas que son a veces coetáneos y que en otras ocasiones van disparejos, pudiendo uno liderar el desarrollo y el cambio del otro, pero que, en todo caso, se especifican mutuamente a *largo plazo*[54]. La *simultaneidad* y sincronización de tiempos entre los sistemas y sus entornos es variable. (Luhman, 1995: 186 y ss.).

Desde el punto de vista evolutivo y sociocultural, lo que permite este modelo es pensar la *Historia* no al modo abstracto hegeliano sino como

[53] También Obeyesekere (1990) hace una crítica parecida a la perspectiva excesivamente autocomplaciente del modelo performativo y expresivo en Antropología: en el mundo también hay dolor, muerte, y, yo añadiría, desigualdad, poder, explotación. La analogía del drama, del teatro, del ritual, no es un modelo teórico sino, en todo caso, una metáfora posible para algunos aspectos de nuestra presentación en la vida cotidiana y la construcción y gestión situada de nuestras interacciones, relaciones e identidades en distintas arenas de lo social.

[54] Esta misma idea podría aplicarse a la co-evolución entre arte y lenguaje en el humano moderno por ejemplo (cf. Noble y Davidson, 1996).

re-constituida selectivamente, re-encarnada (que no copiada) en cada nuevo contexto experiencial, en donde el sistema dinámico (el *agente*, la colectividad, la red relacional, la(s) instituciones(s)) reconstruye sus relaciones de *actualidad* con el pasado y con el futuro. Lo anterior se re-constituye en el presente, que es el ámbito en que se gesta lo por venir. Igual que los astrónomos ven el pasado en el presente por la luz que emiten los objetos estelares distantes a años de luz de nosotros, y que, incluso a lo mejor ya ni existen, así también podemos re-presentar parte del proceso de trabajo y *re-trabajo cultural* de generaciones anteriores cuya actividad sistemática se convierte en el entorno recibido por las siguientes generaciones para sus propias prácticas ecosistémicas, como *vestigios* de sistemas de representación y acción (Foncault, 1988): relaciones sociales (Strathern, 1999), objetos y tecnologías (Sinha, 1996) y sus usos canónicos, procedimientos, reglas, normas y valores, instituciones, representaciones, significados al fin y al cabo. El *pasado, presente y futuro* pueden aparecer como dimensiones coetáneas en *situaciones de hecho*. Su mutua integración, posibilidades de gestión semantica y material-simbólica (Luhman, 1995: 186 y ss) son etnográfica, hitórica y psicológicamente variables.

Diferencias en los ritmos de la evolución socio-cultural ya fueron reconocidos por E. B. Tylor, H. Lowie, H. Maine y L. White. G. Murdock (1959) afirmó que ésta no era predeterminada ni podía anticiparse su curso a ciencia cierta. E. Sapir mencionó el desigual ritmo de la difusión de rasgos culturales, cuando cuestionó el concepto de A. L. Kroeber de *área temporal* (desarrollado a partir de las ideas de C. Wissler), como vestigios, más o menos profundos en el tiempo, de presencia de estos rasgos en la sociedad (cf. Mercier, 1976). J. Steward (1955) apostó por la multilinealidad y afirmó que ninguna ley general podía explicar del todo la variabilidad existente en las distintas culturas: sólo podría hablarse de covariaciones en términos de probabilidades[55]. La Antropología *dialéctica* ha mantenido también esta visión heterocrónica para la cultura (cf. Diamond y Belasco, 1982).

R. Carneiro (1973) nos ofrece una imagen algo *mecánica* pero muy próxima a cuanto acabamos de decir para la evolución cultural como sistema no-lineal: la del plato de piñones de una bicicleta de marchas.

[55] Para Roberto Carneiro (1973) esta evolución multilineal no es razón suficiente ya que "la evolución multilineal es el residuo que queda después de haber intentando encontrar la evolución unilineal y haber encontrado excepciones" (traducción propia).

Identificando cada marcha con una *esfera* de la cultura, éstas, como elementos del sistema, difieren en su dentado y su velocidad, su fuerza y resolución. Algunas arrastran a otras, otras simplemente transmiten el movimiento. El conjunto se articula variablemente siendo algunas posiciones incompatibles con algunas otras. El ritmo del cambio (de la marcha) varía, y sus consecuencias también, pero, en conjunto, el sistema tiende a evolucionar como un todo. El sistema sociocultural *se mueve* ('moves') de forma desigual en sus partes, pero con un sentido de continuidad entre las mismas (Ibid.:108).

3.4.3. Atractores

Una de las propiedades auto-organizativas de los sistemas dinámicos complejos es la de dotarse de *atractores* ('attractors') (Prigogine, 1980:8; Lorenz, 1963, Madore, 1987), puntos, campos, estructuras estructurantes, por el que el sistema genera una organización interna, lo que S. Kauffman (1993) cita como orden *gratis* ('order for free'), es decir, sin la intervención de ninguna fuerza o agencia exterior.

El atractor es una clase de propiedad auto-organizativa de los sistemas dinámicos complejos o de alguna de sus partes, hacia el cual orienta(n) su(s) trayectoria(s) en el tiempo. El(los) atractor(es) genera(n) cierta direccionalidad y convergencia, estabilidad y equilibrio. Representa(n), de alguna manera, el comportamiento propio que singulariza a un sistema o a parte del mismo, un modo de su *espacio de fase*[56] posible.

Un sistema puede tener uno o varios atractores, *repartiéndose* diversas regiones del espacio de estados del sistema.

El ámbito de atractividad de un atractor es limitado, siendo, en principio, más intensa su fuerza cuanto más cerca se esté de él, permaneciendo las trayectorias relativamente inalteradas a pequeñas perturbaciones.

Desde el punto de vista matemático un atractor puede ser un punto, un conjunto finito de puntos (un segmento), una curva, un ciclo u órbita perió-

[56] Todos los estados posibles de un sistema. Cada punto del espacio de fase corresponde a un estado específico del sistema.

dica, un espacio gravitacional, una estructura fractal, una *variedad* o forma de n- dimensiones ('manifold'), una configuración, como en el caso de los patrones estructurantes de la biología molecular[57].

Personas pueden contemplarse como atractores de *punto fijo*. Así podría comprenderse el papel de determinadas figuras históricas, que incorporan y en las que convergen sentires, saberes, deseos e intenciones de ciertos colectivos, aglutinándolas bajo un discurso y una práctica de suficiente compartibilidad, aceptación e identificación psicosociocultural como para aglutinar la diversidad de propuestas y actitudes. Eso es lo que ocurre con los denominados *emprendedores* ("entrepreneurs") étnicos (Ramírez Goicoechea, 2011:258 y ss.), quienes atraen sobre sí prácticas y adhesiones (también críticas, oposiciones) de otras subjetividades personales y/o colectivas. Figuras de la socialización pueden comprenderse como atractores dentro de un sistema dinámico dirigido y orientado de imitación e identificación en el proceso de socialización y enculturación. Líderes políticos, religiosos, agentes del poder económico, militar, ideológico, pueden ordenar, orientar y dirigir el comportamiento de otros en un sistema de prácticas y reglas. Carisma, liderazgo, prestigio, violencia son algunos de los recursos material-simbólicos psicosociales que exhiben y practican estos sujetos en un sistema social de distribución desigual del poder, la fuerza y la legitimidad. A Max Weber (1977-1922) no se le escapó la importancia de estos agentes como formas de la autoridad que, en lenguaje sistemático darían robustez y resiliencia a un sistema político durante un cierto tiempo. Uno de los puntos de inflexión de la continuidad de éste consistiría, precisamente, en posibles crisis sociales y políticas derivadas del cuestionamiento de la legitimidad de las formas de autoridad.

El atractor también puede constituirse como un *ciclo periódico* de repetición sobre el que los elementos giran continuamente: algunos satélites respecto de su planeta, una órbita celeste respecto de una estrella, un ritmo circadiano, un ciclo calendárico, como el de muchos de nuestros rituales y de nuestras prácticas económicas, el ritmo del corazón, que aparenta tanta regularidad, algunos tipos de depresiones, que dependen de ciertos ciclos como las estaciones o la repetición de ciertas situaciones clí-

[57] La *herencia estructural*, por ejemplo, consistente en la autoperpetuación de estructuras espaciales que se repiten combinadamente, sirviendo de modelo para la génesis de nuevas estructuras y formas (cf. Goodwin, 1994).

nicas, ciertos ataques epilépticos en algunos pacientes, etc. El efecto de la repetición, la improvisión y la re-creación generativa en cada nuevo ciclo, introduce siempre algún tipo de variedad o cambio aunque sea mínimo, imperceptible, desechable, que puede ser o no ser perturbación suficiente para variar la atractividad que le compele.

El atractor puede ser representado como *espacio gravitacional*, en el que las trayectorias de los elementos y/o subsistemas puedan producirse más o menos libremente, mientras no traspasen una frontera bien precisa (aunque siempre con excepciones, que en el fondo son la norma en toda muralla). No siempre cuanto más cerca del centro mayor control y menor libertad; la atractividad puede ser más fuerte precisamente en los confines de este espacio, donde se incrementa la vigilancia, produciendo los efectos de borde necesarios para la constitución idiosincrásica del sistema frente al entorno. Es curioso cómo la política inglesa de contención de los beligerantes *wellas* (extranjeros), comunidades de origen céltico-bretón, se materializó, entre otros modos más violentos, por medio de un muro que los separó de los pobladores anglos, creando precisamente *Wales* o País de Gales. Es en las fronteras, en los límites, donde se concentra una forma de orden regulado, distinta a la que puede exhibir la centralidad, pero imprescindible para la sostenibilidad del sistema frente a su(s) entorno(s), otros sistemas o incluso microsistemas internos suficientemente domeñados.

El sistema puede mostrar varios atractores a la vez, respecto de los cuales trayectorias y elementos pueden oscilar intermitentemente, pudiendo producirse cierto equilibrio. También pueden existir *repelentes*, que expulsan las trayectorias lejos de los mismos. Uno que se ha considerado como *universal* en todos los códigos morales es el que representa el *tabú del incesto*, por ejemplo.

En su devenir el sistema puede alejarse suficientemente de la órbita gravitacional de un atractor, porque éste pueda perder fuerza y estabilidad, cayendo en la órbita de otro(s) atractores o incluso entrar en el comportamiento caótico que pueda ser característico de otras regiones y/o momentos del sistema. Este puede volver o no a organizarse entorno al atractor inicial, dependiendo de las dinámicas internas para la restauración limitada del equilibrio anterior o de la proximidad de las partes a su campo de influencia. La amplitud y resolución de estas intermitencias y transiciones son impredictibles en útima instancia.

Las fuerzas de influencia de dos atractores pueden cruzarse, solaparse. Atractores también pueden fusionarse o fisionarse, reorganizando la fase de estado del sistema. La desigualdad en las fuerzas de atracción, cuando éstas son varias, puede mantener el sistema o alguna de sus partes en una zona de su espacio de estados, sin que se vea abocado necesariamente a una u otra fase.

El concepto matemático de atractor es formal, y por eso, abstracto. En los procesos sistemáticos de la vida no. Aunque los atractores puedan aparecer *espontáneamente* y de repente, son el resultado local e histórico de la *experiencia* pasada y presente (Skarda, 1987; Freeman, 1991a), reorganizándose continuamente con cada nueva (re)entrada experiencial dentro de cierta estabilidad[58]. Estas experiencias son su condición necesaria pero no suficiente; la no-linealidad de los sistemas en los que se producen, dificulta rastrear esta historia, sin garantizar que las dinámicas evolutivas que les dieron lugar se expresen en el nuevo patrón organizativo. La conectividad neuronal y las redes y redes de redes que van configurándose pueden pensarse como atractores direccionales, resultado de experiencias neurológicas previas incorporadas. Por su reticularidad se realizan nuevas conexiones, comportándose como un patrón hegemónico que organiza tanto la repetición como, sobre todo, la novedad (Bates y Ellman, 1993). El *pruning* o poda de sinapsis y neuronas en ciertas etapas del desarrollo propician el establecimiento y subsiguiente mantenimiento de una fase de estado del sistema neural que, a pesar de ser individualmente idiosincrático, tiende a mantenerse dentro de las constricciones evolutivas y de desarrollo de nuestra especie.

Una configuración de elementos, también producto intencional o no de una historia de ideas y prácticas de un sistema de actores y actantes sociales, también puede constituirse como atractora que organiza la vida del mismo. Desde el análisis sociocultural podemos pensar que las instituciones, discursos, prácticas representativas y representaciones prácticas, reglas, normas, clasificaciones, categorías de vida, esquemas y procedimientos, todos ellos de genealogía sociohistórica y política, al externalizarse y objetivarse públicamente para un colectivo concreto (Ramírez

58 Se aproximan a los modelos *booleano* porque con cada nueva re-entrada incorporan el efecto producido adherido por anteriores ocurrencias, pudiendo reforzar la conectividad o incorporar cierta novedad que puede ser elaborada como una perturbación a neutralizar, si posible, o bien ser co-optada por el sistema para su rediseño.

Goicoechea, 2008), pueden operar como atractores dinámicos que orientarán y re-organizarán la vida social-en-relación que les dio lugar en su momento, generando cierta estabilidad para su mantenimiento y re-creación, con, no obstante, diverso poder de atracción, evidencia social, compartición y legitimación.

Este proceso fue estudiado para el decurso histórico y genealogía del Discurso étnico vasco, donde se ponía en evidencia su distribución desigual en distintos momentos y para diferentes colectivos, sin necesario menoscabo de su capacidad aglutinante y movilizadora (cf. Ramírez Goicoechea, 1991).

Las *objetivaciones* externalizadas/internalizadas de nuestras prácticas materialsimbólicas son, en realidad, procesos generativos que organizan sobre sí la evolución del sistema socio-cultural y político de que se trate o de sus posibles múltiples subsistemas. Un ejemplo de este tipo de ordenamiento es el del legado de nuestros ancestros, un paisaje que estructurará y propiciará el tipo y grado de libertad de la agencialidad teóricopráctica de las siguientes generaciones, su actividad performativa e interpretativa[59]. En el *18 Brumario de Luis Bonaparte* (1968), K. Marx citaba, mucho antes que otros, cómo los hombres hacen la Historia pero no en las condiciones que ellos mismos elegirían, sino a partir de las que reciben, derivadas de las acciones de otros hombres (y mujeres) en el pasado.

3.4.4. Emergencias y generatividad

Debido al incumplimiento del *Principio de Superposición*, las interacciones entre las partes (elementos, subsistemas, microentornos), por tanto *locales*, y de éstas con la globalidad y viceversa, pueden producir efectos emergentes en distintos lugares del sistema así como en su globalidad (Gell-Mann, 1995).

Las emergencias no son una función de la adaptación al cambio sino producto de la enactividad responsiva del sistema a sí mismo en dichas condiciones.

59 Volveremos sobre ello al hablar de la construcción de nichos, de nichos de desarrollo y *parenting*, de herencia *medioambiental*, y, como no, de socialización y enculturación.

Para describir estos efectos de la dinámica sistemática *no-lineal* no nos sirve la Dialéctica clásica y su superación de contrarios (*tesis/antítesis* y *síntesis*). Tampoco la metáfora del *desenvolvimiento* ('unfolding') de principios inherentes y preexistentes, al modo aristotélico o de la biología del desarrollo del siglo XIX.

Se denomina *emergencia* a un fenómeno *no-lineal* producto de la propiedad auto-organizativa dinámica del sistema global (Gell-Mann, 1995) o de alguna de sus partes. Se trata de la ocurrencia espontánea de una *novedad* que antes no estaba y en la que no puede reconocerse la huella de todas las microdinámicas que la generaron (Thelen, 1989), a pesar de que éstas hayan sido sus condiciones *genéticas* (diacrónicas/históricas/evolutivas/de desarrollo) necesarias, aunque no suficientes. La emergencia no puede reducirse a las características y especificidades de los elementos o agentes cuyas interacciones la dieron lugar (Gomila, 2011). Sin renunciar a una orientación *genética* (cf. supra), los procesos de *objetivación* pueden comprenderse como emergencias que se escapan en buena parte de las agencias y contextos que los generaron[60].

Las emergencias generan nuevas formas de integración sistemática, en donde la globalidad no se explica a partir de la suma de las partes jerárquicamente *inferiores* que la puedan constituir (Lewontin, 1982). El agua, por ejemplo, no puede reducirse a las moléculas de hidrógeno y oxígeno de las que se compone, aunque éstas fueran condiciones necesarias: es algo que antes no estaba. Una reacción química puede entenderse como fenómeno emergente, igual que la fisión o la fusión nuclear.

La grupalidad no es innata ni está impresa genéticamente en el individuo, aunque nuestra apertura sensorioperceptual y comunicativa al nacer induzca a pensarlo así. Es una propiedad emergente de las relaciones sistemáticas no-lineales entre las personas que, para serlo, han de desarrollarse en socialidad. Taguieff (1978) mostró experimentalmente cómo sujetos sin adscripción grupal previa generaban progresivamente un sentimiento de membresía en cuanto se les decía que pertenecían a tal o cual grupo de tarea, con su propio nombre, pudiendo generar una integración organizativa horizontal y/o vertical dinámica y operativa

[60] No obstante su estudio no deja de ser importante tanto para la modelización de estados futuros como del conocimiento de los procesos interactivos intervinientes. También para realizar análisis comparativos.

tanto para la identidad personal y colectiva como para la realización de tareas[61].

La noción de *emergencia* se vincula a la de *generatividad*. Por medio de esta capacidad, los organismos originan y modifican su propio desarrollo (Ingold, 1990). La generatividad propiamente humana puede entenderse como un re-trabajo continuo del propio sistema en sus relaciones con el/los entorno/s y consigo mismo en sus partes y su globalidad. En teoría social, ya Mandelbaum (1955) mencionó que la acción humana exhibía propiedades emergentes.

Es en la actividad *performativa*, el ritual, la narrativa y el arte donde apreciamos mejor esta generatividad condicionada. Cuando Dalí crea una obra en la que el auricular del teléfono es una langosta, o un reloj se derrite como un trozo de mantequilla, está subvirtiendo piezas pertenecientes a distintos *sistemas de objetos* (Baudrillard, 1968), re-utilizándolos en otros contextos, para otros usos y significados, subvirtiendo nuestras clasificaciones, como nuevas composiciones para expresar paradojas, contrastes, ambigüedades o incluso nuevas ideas científicas de su tiempo, de las que estuvo muy al tanto. Es la *creatividad* del *bricoleur* (Lévi-Strauss, 1969) o del *tinkering* que realiza el artesano de las chapuzas (Jacob, 1977). Robert Foley (1997) se refiere a la *cultura* en su flexibilidad a la hora de permitir integrar, más o menos coherentemente, más o menos fragmentariamente, actividades y elementos totalmente dispares generando nuevas formas. El ruido, el desorden, los deshechos, los retales, pueden re-explotarse como una variación para el *rediseño* y la reorganización re-creativa del sistema. En esto mismo se basa el reciclado de nuestros materiales de desecho.

Una visión excesivamente eufemística del ser humano diría que somos seres con infinitas capacidades creativas. Sin embargo, la generatividad no habla específicamente de estas supuestas bondades, sino de una propiedad de los sistemas no-lineales que, más que sacar el conejo de la chistera del

[61] Este tipo de estructuración integrativa es el que se ha promocionado en la tradición escolar de muchos centros y modelos educativos en el Reino Unido. La clase se divide en grupos cualificados por un nombre, un emblema, etc., algo conspicuo y fácilmente identificable a lo largo de todo el curso; incluso un ideario propio. Al pasar de año los grupos y sus identificativos cambian. Grupalidades verticales se organizan para toda su vida escolar en el centro, formado por alumnos de todas las cohortes, en una suerte de adscripción *totémica* trasversal. Como en el Hogwarts de Harry Potter (J. K.Rowling) que todos conocemos, que como internado, sigue muy bien la estructuración trasversal británica del alumnado en agrupamientos o *casas*: Gryffindor, Slytherin, Hufflepuff y Ravenclaw.

mago, cortan, pegan y dan nueva forma a trozos de viejos caminos, con otras intenciones y resultados, produciendo nuevos itinerarios. Así se construyen nuevas rutas turísticas, redes traslocales para viandantes y excursionistas que recorren antiguas rutas ferroviarias, agropecuarias, mineras, rediseñadas y ornamentadas para otro tipo de ocio y negocio. Nuestra creatividad no es ilimitada, ni se da en todos nosotros, ni siempre innovadora, ni siquiera en la nueva categoría profesional de *emprendedores* ('entrepreneurs'), a pesar de lo que diga la cultura mediática y la comodificación de lo siempre renovado de lo novedoso y la mercadotecnia de lo *ultimísimo*.

Hay una fuente de cambio mucho más sutil pero generalizado y permanente: la improvisión. Aunque no estamos solos y tenemos ayudas en forma de orientaciones generales sobre dónde mirar y qué hacer (reglas de *perogrullo*), no hay ningún guión exacto para manejarnos en la vida y sus múltiples situaciones posibles. Tenemos que construir nuestro camino en un *más o menos* a partir de nuestra relacionalidad suficientemente viable y satisfatoria con los demás, *sobre la marcha*. La improvisación no sólo es parte de la vida cotidiana, sino de cualquier tipo de actividad performativa, bien sea en la ciencia, el arte, la narrativa, el ritual, siempre entre la novedad y la convención (Ingold & Hallam, 2007). Toda práctica material-simbólica humana la incluye, de alguna u otra manera.

La improvisión de los músicos de jazz bien puede servir como metáfora para repensar el modo en que el actor social se relaciona y redescribe las estructuras de una manera abierta para aprovechar toda la potencialidad de una multiplicidad interpretativa y, por tanto, alterándolas. De esa forma las estructuras son a la vez continuas y discontinuas con el pasado, llenas de ambigüedad, presencia y ausencia, también emocionalidad (Hatch, 1999)[62].

Las emergencias y la generatividad están relacionadas con la *morfogénesis*, o génesis de las formas. Orden, redundancia, improvisación, flexibilidad e innovación, permiten una enorme variedad de formas sociales y diversidad de situaciones locales, aunque dentro de ciertos parámetros de continuidad y viabilidad sistemática y equilibrio medioambiental (Stewart, 2001).

[62] La temporalidad disímil en la construcción del sujeto agente y las estructuras ha sido subrayada por Margaret Archer (1982). Sobre estructura y agencia volveremos en los Capítulos 4, 7 y 9.

Las emergencias pueden constituirse en focos dinámicos de nuevas emergencias, en una cadena de causalidades estocásticas, de difícil modelización[63].

3.5. COMPLEJIDAD, CRITICALIDAD Y CAOS

3.5.1. Criticalidad

Como hemos mencionado, dada su naturaleza *composicional* y dinámica, los sistemas complejos generan una interminable cadena de acontecimientos que se caracterizan por la variedad y multiplicidad de sus bucles y retroalimentaciones.

Estos sistemas pueden evolucionar hacia estados críticos aparentemente caóticos, en donde la libertad de las trayectorias y la capacidad de computación/interpretación son máximas (Lewin, 1992). En esta fase de estado la multiplicidad creciente de nuevas interacciones y la conectividad y actividad parecen no obedecer a ninguna regla, haciendo muy difícil el seguimiento y pronóstico de las trayectorias posibles (no ilimitadas). Esta fase se desarrolla en una zona del estado del sistema denominada *de umbral*, *borde del caos*, *transición de la fase orden-desorden*, en la que el sistema opera en el límite del caos pero restringiendo la evolución de este a la vez que manteniendo la flexibilidad y posibilidad de cambio (Prigogine, 1977; Nicolis & Prigogine, 1989).

Es posible que esta criticalidad no sea el resultado de un devenir evolutivo del sistema, sino que el sistema se mantenga espontáneamente y desde el principio alrededor de un punto crítico que opera como atractor del mismo. Este estado también se cita como *criticalidad autoorganizada* (Bak, 1996).

Muchos sistemas operan mejor cuanto más al borde están de este caos aparente, en donde la flexibilidad es máxima y la libertad de las trayecto-

[63] Los patrones auto-organizativos, y en este caso, los atractores, también pueden comprenderse como el producto de fenómenos emergentes de orden de los sistemas y sus dinámicas no-lineales.

rias también, sin llegar todavía a la catástrofe o a una bifurcación. Por ejemplo, el tráfico denso funciona más fluidamente cuanto más al borde del colapso está, mientras no llegue a un punto crítico irreversible. En un atasco, si todo el mundo cumpliera las reglas de tráfico a rajatabla, la flexibilidad necesaria al sistema no podría mantenerse. En vez de atascos en la hora punta, éstos se extenderían al día entero. Incluso los agentes de tráfico *permiten* en algunas ocasiones ciertas trasgresiones al código como ir por el arcén, cambiar el sentido de ciertos carriles, etc.

Víctor Turner (1977) denominó *communitas* a un estado colectivo de efervescencia social, momento de ruptura de estructuras a partir de la cual muchos desarrollos son posibles, aunque no ilimitados. La mitología griega refirió a ciertos estados como *dionisiacos*, tutelados y promovidos por Dyonisos, el dios de la subversión del orden y de la explosión creativa. El concepto de *flow*, flujo de energía, empatía e identificación solidaria que se produce en las personas en muchos juegos, deportes y tareas colectivas, habla también de este tipo de clímax social interpersonal máximo (cf. Csikszentmihalyi, 1975)[64].

Hemos mencionado a lo largo de este capítulo que las perturbaciones son inherentes a cualquier sistema dinámico, el cual se mueve siempre entre el orden y el desorden. En los sistemas (formas y dinámicas de interrelacionalidad) desarrollados como *procesos de desarrollo* en situaciones *de hecho*, no abstractos, las fricciones, los incidentes, los eventos, las turbulencias y los remolinos, los residuos, son parte integrante de la propia interactividad dinámica, tanto de las partes entre sí como con la globalidad y viceversa.

Cuando los sistemas complejos evolucionan hacia estados críticos pueden mostrar una *sensibilidad* y *excitabilidad* extraordinarias a cualquier perturbación o interferencia, por débiles que sean. En un tal estado de agitación máxima, una pequeña variación en los valores de los parámetros de orden de una o más partes del sistema puede causar un cambio brusco en el comportamiento global. Entonces pueden ocurrir los procesos que describimos a continuación.

[64] Es éste un fenómeno biopsicosociocultural digno de estudio neuroantropológico, en el que hormonas y neurotransmisores responsables de la sensación de euforia, emocionalidad, y trascendencia, excitabilidad, aceleración cardíaca, dilatación arterial y sudoración (entre otros), se entretejen con aquellas formas socioculturales etnográficas e históricas de movilización colectiva.

3.5.2. Bifurcación

En un estado de criticalidad máxima, cualquier mínima perturbación puede tener un efecto crítico sobre alguna o varias partes del sistema, extendiendo e intensificando su impacto de tal manera que se puede producir un *efecto dominó*, una reacción en cadena entre algunas de las partes, o en la mayoría, pudiendo afectar a la globalidad del sistema. Causas pequeñas pueden provocar enormes efectos, por medio de *avalanchas* o *catástrofes* (Thom, 1972) que en realidad son cambios muy rápidos, producidos por el efecto acumulativo de muchas microdinámicas *disparado* ('triggered') por *la gota que colmó el vaso*, como se dice en castellano.

En este caso, como cuando uno o varios atractores colapsan o se fusiona(n) con otro, o cuando el sistema no puede desarrollar una organización suficiente para reaccionar a todo cuanto sucede, significa que se ha traspasado un umbral más allá del cual el equilibrio sistemático ha sido alterado de tal forma que no puede ser ya restaurado bajo los parámetros anteriores. En este caso la *resiliencia* (el *aguante*) del sistema se ha sobrepasado. Se produce, entonces, una *crisis*, una disrupción súbita que puede derivar en una *bifurcación*[65], el cambio global en la trayectoria del sistema por el que aparece un nuevo régimen de relaciones sistemáticas (una emergencia) entre las partes, con la globalidad y con sus entornos, un nuevo sistema diferente del anterior, que incluso puede incorporar elementos de la disrupción de otros sistemas que constituyeran parte de sus entornos anteriores.

La bifurcación no es una re-organización interna del sistema, de sus estructuras anteriores, por mucho que tenga una génesis histórica. Es un cambio de dirección brusco en la orientación, una separación del itinerario previsto, representado matemáticamente como la tangente de una curva.

Algunos cambios sociales pueden entenderse como situaciones críticas que generan *avalanchas* que desencadenan procesos de reorganización local o global irreversibles, a diversos gradientes jerárquicos, y a partir de los cuales el sistema se re-configura desde otros parámetros de orden. Muchas prácticas antropogénicas (siempre material-simbólicas) han puesto y siguen poniendo en peligro la propia resiliencia y robustez del siste-

[65] Gregory Bateson (1958) habló de *cismogénesis* para entender el ritual Naven, en el sentido de cambio evolutivo rápido, en una determinada dirección.

ma social, a corto, medio o largo plazo[66]. Las posibilidades de un colapso parcial, en cadena, global, y la reorganización total en términos de constitución de una dinámica sistemática diferente a partir de nuevos parámetros de estructuración y orden están siendo ya estudiadas desde nuevas metodologías de investigación de la reticularidad ecológica compleja y la posibilidad de anticipar y actuar antes de traspasar ciertos umbrales críticos irreversibles.

Si la criticalidad implicaba un momento de procesualidad y agencialidad máxima, donde puede pasar *casi* todo, y la bifurcación es el cambio de evolución de la trayectoria del sistema, convirtiendose en otro, iniciando un proceso de estructuración y génesis de un nuevo orden, aunque con una genealogía detras, aunque no dependa necesariamente de ella[67].

3.5.3. Perturbaciones en sistemas caóticos y sensibilidad a condiciones iniciales

Hemos mencionado a lo largo de este capítulo que las perturbaciones son inherentes a cualquier sistema dinámico, el cual se mueve siempre entre el orden y el desorden. En los sistemas (formas y dinámicas de interrelacionalidad) desarrollados como *procesos de desarrollo* en situaciones *de hecho*, no abstractos, las fricciones, los incidentes, los eventos, las turbulencias y los remolinos, los residuos y deshechos, son parte integrante de la propia interactividad dinámica, tanto de las partes entre sí como con la globalidad y viceversa.

[66] Así argumentan los arqueólogos sobre las prácticas rituales anti-ecológicas de los Rapa Nui de Isla de Pascua, que acabaron con los bosques como recursos locales. Las crisis ecológicas están detrás de la continua historia migratoria en la (pre)Historia de la humanidad. La sobreexplotación de los recursos circundantes más o menos próximos o lejanos está detrás de las actividades transformativas de la Edad de los Metales también, por las que inmensas cantidades de bosques se vieron afectadas; y no digamos de las prácticas de construcción del paisaje y transformación del entorno derivadas de los estados y economías centralizadas de los imperios neolíticos. Ese es el mensaje político y económico, social, de los estudios sobre *cambio global*, del que el cambio climático forma parte (Alonso et al. 2006), como efecto irreversible de nuestras prácticas material-simbólicas de depredación sobre el planeta y su geo y biodiversidad. Desde una epistemología sistemática, es como si hubiéramos fagocitado sistemáticamente todo entorno posible apropiándonos no sólo de lo que pueda significar para otros sistemas vivos, sino su propia condición de viabilidad y sostenibilidad como organismo. Hemos ampliado sin límites, dichos Entornos/Sistemas, convirtiéndolos en múltiples microentornos, atrapados en nuestra organización interna, al servicio de nuestras dinámicas e intereses antropocéntricos.

[67] Recordemos el ejemplo del mago y la chistera. O el primer principio de la termodinámica "nada se crea ni se destruye, solo se transforma".

Aquéllos sistemas que son intrínsecamente inestables y cuyo orden es volátil, muestran atractores son *extraños*: no hay objeto geométrico que los represente completamente, no tienen dimensión matemática *integrable*, y son atractores que tienen estructura a todas las escalas. Cambian de régimen rápida y continuamente por cualquier perturbación, siendo su estado de criticalidad *cuasi* permanente, muestran comportamientos irregulares, ora estables ora inestables. Este tipo de comportamientos pueden observarse tanto en fenómenos y procesos *naturales* como en laboratorio, como en la vida social. A estos sistemas se les denomina caóticos[68].

El tráfico es un *sistema caótico* pero no por ser un desastre de desorganización sino por cambiar de un tipo de régimen linealmente ordenado a otro de evolución inesperada. En el tráfico que todos padecemos y contribuimos a dar existencia, cualquier pequeña anomalía puede producir un estado de evolución impredictible, con multitud de atascos en cadena en distintos lugares de la ciudad, sus calles y autopistas circundantes. Cuando sufrimos la gran parálisis circulatoria nos da por pensar que ha debido suceder una gran catástrofe, como un accidente múltiple, la caída de un puente u otras formas de la mal asociada *Teoría de Murphy* con la mala suerte. Al final hasta nos da rabia observar que en vez de coches aplastados y muertos, algo suficientemente grave y extraordinario que justifique nuestro malestar, el origen de la debacle reside, por ejemplo, en una simple camioneta de mantenimiento comprobando las farolas a la peor hora posible, o la caída de una rama de árbol. La inutilización de una vía por algunos kilómetros y/o la ralentización de la velocidad de los automóviles, bien por precaución, bien por curiosidad o ambos a la vez, producen un efecto acumulativo por toda la red viaria. Al rato, como en toda dinámica de fluidos y sin saber muy bien por qué, de repente la cola va deprisa y de repente vuelve a pararse, pasando por distintas fases de estado.

Esta excitabilidad a cualquier disrupción se observa en muchos otros sistemas y fenómenos dinámicos en los que sus parámetros de orden pue-

[68] A menudo lo que ocurre es que un sistema transita por diversos estados posibles, en distintos momentos, variando su grado de sensibilidad y excitabilidad a condiciones iniciales y a perturbaciones según el estado en que se encuentre.

den alternar rápidamente. Ya hemos citado el agua en varias ocasiones. Si va despacio, su comportamiento es laminar, suave; pero si va deprisa, turbulentamente, como en los rápidos, o cuando se nos escapa la manga riega, su comportamiento es caótico, impredictible, y sus efectos distintos, entre ellos el de que acabemos empapad@s. El decurso de muchas de nuestras acciones en la Historia muestra este tipo de desarrollos, al principio simple y unilineal, dependientes de nuestra propia intencionalidad, agencialidad y control, hasta que amplía su ámbito de repercusión y difusión, como cuando se hacen públicos e, inintencionadamente, comienzan a afectar las prácticas material-simbólicas de muchos otros agentes. Entonces su dinámica ya no es lineal: la complejidad de agencias e interacciones aumenta de tal manera que ya nadie puede preveer a ciencia cierta ni controlar la evolución dinámica de las nuevas relacionalidades sistemáticas entre los agentes individuales y/o colectivos, los significados, los ejercicios de compartición/imposición, etc. Por eso son tan difíciles de predecir las revoluciones sociales y los cambios históricos aparentemente repentinos, menos sus posibles derroteros.

Los sistemas caóticos, como sistemas dinámicos, son extraordinariamente dependientes de sus condiciones iniciales. Nuevamente fue el matemático francés Henri de Poincaré quien pensó en el concepto matemático de *caos* en el sentido de un comportamiento que dependiera sensiblemente de sus condiciones iniciales y de sus posibles variaciones por mínimas que fueran, provocando cambios decisivos en la trayectoria de un sistema. De este modo estableció los fundamentos de la moderna teoría del Caos, que ha sido aplicada a una gran variedad de áreas y dominios.

A este tipo de *sensibilidad* también se refirió el meteorólogo Edward Lorenz (1963, 1972) en el concepto de *efecto mariposa*, cómo el aleteo de una mariposa en Brasil podía desencadenar un temporal en Texas. Obviamente se trataba de una metáfora para explicar cómo una pequeña perturbación local inicial podía tener efectos imprevisibles de gran magnitud y a largo alcance. El seguimiento de ciclones, tornados y huracanes trabaja con estos paradigmas. Sus modelos son probabilísticos, sin poder anticipar con precisión exacta la evolución del fenómeno y sus posibles efectos. No puede asegurar con exactitud dónde ni exactamente cuándo impactará el ciclón en tierra, convirtiéndose en un huracán. Lo cual no quiere decir que los sistemas de predicción meteorológica, cada vez más sofisticados, no puedan apuntar a devenires probables *–estocásticos–* para

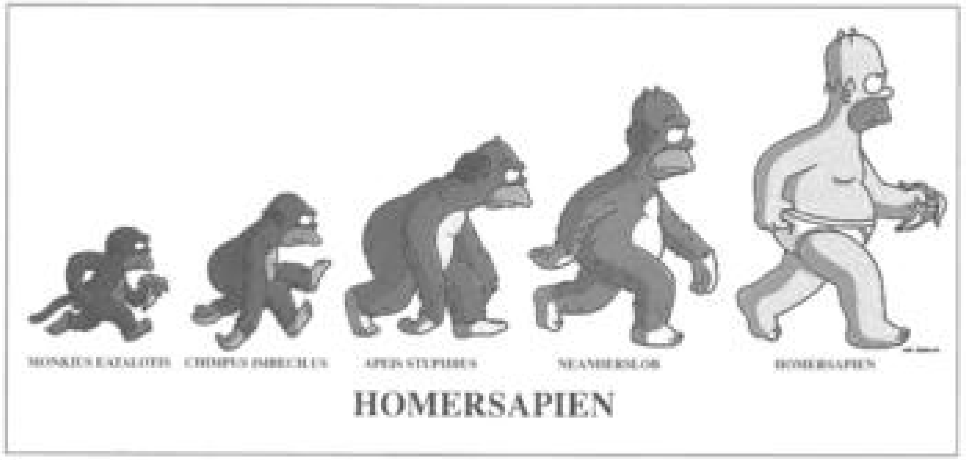
que actuemos con cierto grado de prevención, no para evitarlos pero sí para minimizar sus efectos devastadores.

La Psicología Clínica describe determinados momentos/situaciones de máxima *sensibilidad* hacia las relaciones personales sociales[69], emocionales y cognitivas. Esas *ventanas cognitivas* de las que habla Gottlieb (1971) para la perceptocognición pueden establecerse también para el desarrollo psicoemocional y psicosocial. Los desórdenes en el establecimiento del vínculo intersubjetivo bebé/cuidador y sus posibles efectos para un desarrollo psicológico equilibrado en el infante humano apuntan a esta *sensibilidad a las condiciones iniciales* en la ontogenia de los mamíferos, con diversa intensidad y consecuencias. El impacto de una bifurcación de tal tipo depende en gran medida de su ocurrencia temporal en el proceso de desarrollo[70]. Como volveremos a citar más adelante, cambios epigenéticos muy tempranos en el embrión pueden orientar futuros episodios de desarrollo a menudo irreversibles[71].

[69] Lo mismo apunto Spiro (1961) para las relaciones entre la personalidad y lo social: pequeñas causas, perturbaciones, ruidos, pueden, dar lugar a resultados de magnitudes no comparables.

[70] Esta es la idea recogida por el concepto de "generative entrenchment" tanto en el desarrollo de (Wimsatt, 1986) como en la evolución (Wimsatt, 2004). Se traduciría como *atrincheramiento generativo* en el sentido de que cuanto antes esté imbricado un cambio, un proceso en un sistema, mayores pueden ser sus efectos direccionales o morfogenéticas en ulteriores procesos que se generen a partir del mismo.

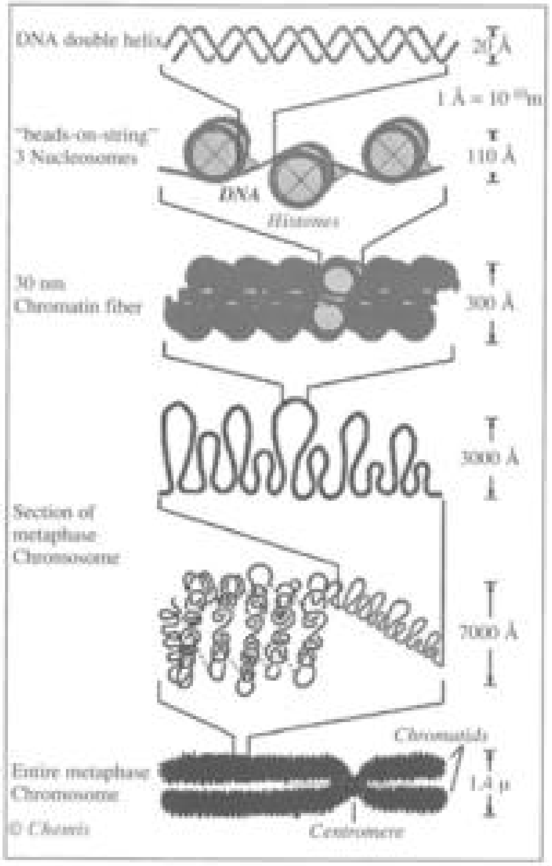
[71] Por ejemplo, lo que se denomina *efecto Barker* por el que determinadas patologías cardiacas de adulto tienen su origen en disfunciones cardíacas en el tercer y cuarto mes del desarrollo fetal (Barker, 2004).



CAPÍTULO 4

Evolucionismo no adaptacionista

4.1. Adaptacionismo
4.2. Ritmos de la evolución
4.3. Del determinismo genético a la crisis del gen. Nuevas aproximaciones al genoma
4.4. La construcción del entorno
4.5. El organismo como agente de la evolución



4.1. ADAPTACIONISMO

En el capítulo anterior hemos explorado ciertas epistemologías y teorías como herramientas para la reflexión crítica de las teorías evolucionistas dominantes en el ámbito científico, mediático y político actuales. Ahora, y en los siguientes capítulos de este libro, estamos en disposición de profundizar en la crítica de los presupuestos paradigmáticos de este corpus de producción de saber, que, en mi opinión –y en la de otros– no puede dar cuenta de la dinamicidad y complejidad de la evolución. También para la reconceptualización y reinterpretación comprensiva y articulada de los fenomenos y procesos humanos. Desde una aproximación biopsicosociocultural, interdisciplinar, sistemática, dinámica y compleja.

Uno de los principales problemas de las teorías evolutivas neo-darwinistas y de aquéllas áreas de conocimiento que parten de sus principios[1] es su programa adaptacionista (cf. Griffiths, 2007; Sandin, 1997; Abdalla, 2006).

R. Lewontin (1978), ya criticó en su momento el concepto de *adaptación* porque presupone una capacidad del organismo para resolver un problema *impuesto* por un entorno exterior e independiente del propio organismo.

La visión adaptacionista es funcionalista en última instancia porque atribuye a cada rasgo una causa eficiente. Además su argumentación es post-facto: como un rasgo existe, debe haber sido seleccionado; si ha sido seleccionado será porque es útil. Shweder (1991) menciona la falacia de afirmar el consecuente: de que algo satisfaga unas condiciones necesarias no se sigue que la satisfacción de las mismas ocurra obligadamente como

[1] Como ya hemos mencionado la Sociobiología, la Genética de la Conducta (Behavioral Genetics), la Ecología del Comportamiento (Behavioral Ecology), la Psicología Evolucionista.

resultado de dicho rasgo. De que una transformación tenga *beneficios* adaptativos como consecuencia, no se deduce que la adaptación sea la causa, el motor de dicho cambio. Michod (1995) decía, por poner un ejemplo, que el sexo comenzó como un proceso mecánico y necesario para la reparación genética de posibles defectos en el ADN del gameto masculino, lo que ahora se denomina el "espermatozoide fragmentado". Pero que esto haya podido ocurrir así, no quiere decir que el sexo apareciera para cumplir dicha función. Los sistemas biológicos, a diferencia de los matemáticos y lógicos, no son tautológicos, en el sentido de que cumplen siempre una verdad axiológica. M. Sahlins (1976a) en su crítica a la Sociobiología, ya aludió al absurdo de una selección *a priori* en términos de adaptación.

Es obvio que hay adaptaciones, pero no tanto que ocurra la mayoría de las veces. La evolución *neutral* también es frecuente (cf. Motoo, 1983) y las soluciones pueden ser diversas para un mismo reto. De todos los decursos posibles, ¿por qué uno y no otro? S. Gould (1977) y R. Lewontin (1978) afirman que, en última instancia, la evolución es indeterminada, porque no hay reglas o algoritmos que especifiquen todos los posibles devenires de un sistema. Habría que hablar más de efectos que de funciones (cf. Gould y Vrba, 1982; Gould y Pilbeam 1974), de oportunidades locales y *direcciones* posibles (Gould, 1998), de procesos *estocásticos*, en donde hay selección dentro de un campo de posibilidades.

Las *consolidaciones* de ciertas formas evolutivas incorporan también una cierta flexibilidad para permitir la *generatividad* de nuevas formas y re-construcciones, una proyección hacia nuevas posibilidades de *re-diseño* y re-utilización en otros contextos, siquiera en forma de retazos y retales a reordenar en nuevas construcciones al modo del "tinkering" (hacer *chapuzas*) de Jacob (1977) o del bricoleur que citaba (Lévi-Strauss, 1969), alguien que toma elementos y materiales usados de aquí y de allí y los aprovecha para construir algo nuevo. Como dice Robert Foley (1987), la selección natural actúa de distinta manera según la especie y su hábitat a la hora de adaptarse a un nuevo entorno: mientras que un mono acostumbrado a recorrer las copas de los árboles puede evolucionar hacia una locomoción cuadrúpeda terrestre, un primate que se mueve entre árboles columpiándose de rama en rama, puede evolucionar con más probabilidad a una posición locomotora bípeda. Parece que el propio Darwin expresó sus dudas sobre la selección natural como causa explicativa de la aparición de órganos tan complejos como el ojo.

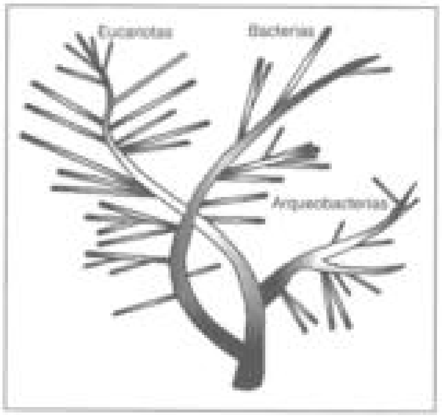
La evolución no trabaja en vacío, sino que aprovecha los recursos existentes. El caso de las *exaptaciones* pone en evidencia este extremo. Es un concepto descrito por primera vez por Stephen Gould y Richard Lewontin (Gould y Lewontin, 1979) tomando como ejemplo los arcos de la catedral de San Marcos en Venecia: el espacio entre arco y arco es, en principio, consecuencia de la estructura arquitectónica del mismo, pero adquiere una nueva dimensión como lugar de representación artística donde desarrollar figuras, relatos epícos, etc. Junto con Elizabeth Vrba (Gould y Vrba, 1982), fue desarrollado para referirse al proceso por el que un rasgo seleccionado evolutivamente para una determinada función ya no la cumple y, sin embargo, perdura porque ha sido co-optado para otro proceso en el que produce *efectos* diferentes. El típico ejemplo que describen es el de las plumas de las aves que, supuestamente fueron seleccionadas por su capacidad para mantener la temperatura corporal y que, después fueron co-optadas para el vuelo. Las exaptaciones pueden evolucionar a su vez en otras formas en un momento dado. Darwin ya mencionó que la no sutura de los huesos del cráneo que se observa en las aves y que los mamíferos mantienen ha adquirido una nueva funcionalidad en este orden: la de facilitar la travesía del feto por el canal de parto. Según John Skoyles (1999) las exaptaciones están en la base de la tremenda flexibilidad biológica que se observa en la evolución.

Parte de las relaciones del debate entre manualidad, instrumentalidad, lateralización hemisférica, gesto y aparición del lenguaje pueden comprenderse bajo esta óptica. Por ejemplo, un módulo para el aprendizaje secuencial (prelación entre acciones de modo que uno conduce al siguiente y este a otro, en un orden determinado) o *SLD* ('Sequential Learning Device', cf. Bruner, 1981) y que parece localizarse en el área de Broca (hemisferio izquierdo), podría haber evolucionado en relación al control motórico cerebral del bipedismo y la manipulación, y, posteriormente, sin que sepamos muy bien por qué ni cómo, haber sido exaptado para la comunicación vocal (Greenfield, 1991; Lieberman, 2002) y el orden que implica la sintaxis (cf. Calvin, 1993 y Hewes 1996).

Desde un pensamiento evolucionista más abierto y dinámico (Gould y Lewontin, 1979; Gould y Vrba, 1982; Monod, 1970) puede concebirse la evolución como un proceso histórico donde no hay progreso ni finalidad, ni optimalidad, sino que es el fruto del juego de varias oportunidades definidas localmente (Jacob, 1977). La figura del *rizoma* vuelve a aparecer para imaginarnos cómo ha podido ser la evolución en algunos aspectos, desarrollándose de forma aparentemente anárquica, a veces hacia abajo,

hacia los lados, subiendo para luego seguir hacia dentro, sin centro jerárquico (Deleuze y Guattari, 1976). En evolución, las cosas bien podrían haber sido diferentes no sólo de lo que son sino de lo que hasta ahora sabemos.

4.2. RITMOS DE LA EVOLUCIÓN



El dogma gradualista de la evolución de la Teoría sintética afirma que la evolución es un cambio pausado en la frecuencia de los alelos de una población gracias a la selección natural. Sin embargo, el mismo Darwin puso en duda al final su propia idea del gradualismo (cf. Sandín, 1997). El Neodarwinismo y la biología molecular de esta orientación podían dar cuenta de la microevolución y los cambios intraespecíficos, pero no de los grandes cambios ocurridos en la macroevolución, en la aparición de nuevas especies. La inexistencia de registros fósiles intermedios de dos formas evolutivas no puede justificarse siempre por la falta de descrubrimientos; sencillamente muchas veces no existen.

Stephen Jay Gould y Niles Eldredge (1977) produjeron una teoría de cambio evolutivo que, sin ignorar los procesos de selección natural, incluía períodos de *stasis* junto con momentos de cambio rápido normalmente asociados a procesos de especiación. Esta teoría del *equilibrio puntuado* o teoría del *saltacionismo* explicaría la explosión biológica del Cámbrico.

En este periodo aparecieron la mayoría de los *phyla* contemporáneos, lo que no puede entenderse desde el principio gradualista (Gould, 1989). La historia evolutiva es la de las grandes extinciones. Investigaciones recientes sobre la historia evolutiva de determinados genes y proteínas presentes desde las primeras células eucariotas (con núcleo) hasta los cordados (con columna vertebral) y, entre ellos, mamíferos, muestran que ha habido probablemente períodos de *stasis* seguidos por otros de expansiones y cambios rápidos (Shui y Li, 2004) fruto de la dinámica compleja de

los sistemas (organismos) consigo mismos y en relación a otros sistemas con los que se eco-organizan. Es probable que fenotipos relativamente simples hayan evolucionado de forma más gradual que otros más complejos, que, sin embargo, pueden haber sufrido cambios más bruscos y desaceleraciones posteriores (Salazar-Ciudad y Jernvall, 2005).

Por tanto, parece claro que la evolución procede a ritmos diversos[2], en relación a diversas variables, que no es un proceso lineal, sino que está atravesada por dinámicas heterocrónicas interindependientes[3].

Muchos procesos se apoyan en el ritmo de otros, para a lo mejor dar un salto y tomar con renovadas energías una nueva dirección, bien arrastrando a los demás, bien dejando alguno atrás. La posibilidad de *catalización* o *ralentización* que un proceso pueda ejercer sobre el otro y éste sobre aquél, o incluso la toma de liderazgo evolutivo de un proceso que en un principio se apoyaba en las posibilidades ofrecidas por otro es bien conocido en la paleobiología. En la compleja dinámica de mutuas relaciones entre lo orgánico y lo cultural en los homínidos, se dan estos múltiples y variados ritmos y co-dependencias.

Otro factor importante en la posible aceleración evolutiva puede estar relacionado con el metabolismo. Éste determina la actividad del cuerpo, su crecimiento, su reproducción: organismos grandes crecen más despacio y viven más tiempo, se reproducen más tarde y sus crías son menos numerosas; las especies a las que pertenecen parecen evolucionar más lentamente. Todo lo contrario sucede con organismos pertenecientes a especies de menor tamaño. Es más que posible que un metabolismo rápido de alguna manera acelere también la aparición de variaciones en los nucleótidos implicados en la transmisión de la información genética (cf. Gillooly et all., 2005). El ritmo metabólico del organismo depende en buena parte del tamaño y de la temperatura del cuerpo mismo.

[2] Richerson y Boyd (2000) denominan este fenómeno como lumpiness (de 'lump', bulto, irregularidad) o stikyness ('pegagosidad').

[3] Los relojes moleculares con los que trabajan los biólogos moleculares suelen atribuir cambios evolutivos más tempranos que los que ofrecen los paleontólogos, que trabajan con fósiles y sus divergencias morfológicas. El concepto de reloj molecular ha ayudado a calcular la temporalidad de variación de algunas moléculas implicadas en la transmisión y activación genética. Si conocemos el grado de divergencia entre los aminoácidos o la secuencia de nucleótidos entre una especie y otra, y conocemos su tasa de mutación, podemos calcular cuándo se separaron entre sí. cf. Mora Teruel, 1995.

Castro y cols. (2003) observan que para paleontólogos como Gould y Eldredge quienes trabajan sobre todo con cambios morfológicos, los posibles cambios biológicos a nivel genético y celular pasan desapercibidos y que, durante dichas *stasis*, pueden muy bien ocurrir cambios fundamentales, incluso de especiación, en donde la selección natural también puede estar ejerciendo un papel evolutivo. Lo que parece importante es señalar que el concepto de *stasis* tiene que especificarse en cuanto al nivel de complejidad del que estamos hablando y, sobre todo, el lapso temporal que delimitamos. Los equilibrios más o menos ordenados y *perpetuados*, no implican que los sistemas orgánicos dejen de ser dinámicos a otros niveles de operatividad y comportamiento. Puede haber cambios que no se produzcan en períodos de ciclo corto y sí en otros de mucha mayor duración. Además, después de un cambio brusco, rápido, la nueva forma puede evolucionar lenta y gradualmente hacia otras formas[4]. De aquí que, la polémica entre *gradualismo* y *emergentismo* (o *saltacionismo*) radical deba redefinirse.

Aunque la embriología nunca fue incluida en la *síntesis moderna* del Darwinismo, las nuevas teorías del *Evo-Devo*, o biología evolutiva del desarrollo, intentan aproximar las posturas entre ambas visiones, indagando de qué manera la microevolución puede tener repercusiones a gran escala en las formas de las plantas y los animales, sus órganos, etc., la macroevolución[5].

En cada nivel de complejidad puede operar una lógica específica no necesariamente extensible a otros campos y niveles de complejidad. Lo que sucede a un nivel fenómenico puede ser explicado desde una lógica propia que, *no obstante*, no tiene por qué ser suficiente para otro nivel fenoménico y, sin embargo, mostrar sus efectos en éste. Las fuerzas evolutivas no tienen por qué ser ni diferentes ni iguales para todos los casos y momentos. Bien puede suceder que en un momento crítico de acumulación cuantitativa y/o cualitativa de pequeños cambios, pueda producirse una *avalancha*, una *bifurcación*, que incida en el decurso de cambios más macroscópicos. Además, se ha mantenido que la selección natural opera sólo al nivel de la interacción del organismo y el entorno y, sin embargo, es posible que ocurra a nivel de otras relaciones y unidades

[4] Castro et al., (2003) recuerdan que fue el propio Simpson (1944), en *Tempo and mode of evolution*, uno de los fundadores del neodarwinismo, quien insistió en la variedad temporal de las tasas evolutivas.

[5] Cf. Gerhardt y Kirscher, 1997; Robert, Hall et al., 2001; Smocovitis, 1996.

(Brandon, 1982). Por lo mismo, procesos de selección natural no tienen por qué excluir otras fuentes de la variación, pudiendo actuar conjuntamente o no en determinados momentos y contextos diferentes.

4.3. DEL DETERMINISMO GENÉTICO A LA CRISIS DEL GEN. NUEVAS APROXIMACIONES AL GENOMA

Cuando la teoría darwiniana de la selección natural confluyó con la genética mendeliana, lo biológico fue quedando reducido a *lo genético*. Tal como lo definió Dobzhansky (1937), la Nueva Síntesis primó una visión estrictamente estadística de la evolución como cambio en el tiempo de las frecuencias génicas en poblaciones de individuos. Se pensó que lo que se transmitía de generación en generación no era una corriente de vida sino un haz de genes, sindo su composición lo que cambiaría dando lugar a la evolución (Ingold, 1990). La especificidad del individuo no vendría por su posición en un sistema más amplio de relaciones sino por la combinación de rasgos genéticos en los que podría ser descompuesto.

El alemán W. Johannsen (1909: 124, cit. en Gerstein et all. 2007) fue el primero en acuñar el término *gen* como los fundamentos determinantes presentes en los gametos que especifican las características de los organismos. El gen, como secuencia de nucleótidos que incorpora la información de la vida, y que *codifica* proteínas que determinan algunos rasgos fenotípicos, se replicaría en la progenie, explicando la continuidad fiel de los caracteres de los organismos.

Con las teorías de Weismann el genotipo se convirtió en lo único heredable por la progenie, representando la potencialidad a la que podría llegar un organismo. El fenotipo sería la realización de este potencial en relación con el medio ambiente y sus constricciones. Ancestros y descendientes

compartirían rasgos comunes muy estables, los genes, que cambiarían esporádicamente, principalmente por las mutaciones.

Con el desarrollo de la *síntesis moderna* el gen se convertiría en la unidad de la herencia, de la selección natural y de la evolución. Ni siquiera se hablaría ya de organismos, individuos o poblaciones: el *gen* sería la unidad de replicación y los organismos vehículos para su propagación.

Esta visión reduccionista ha penetrado en los medios de comunicación de masas, consiguiendo que el imaginario popular adopte la creencia de que hay un gen para cada rasgo orgánico o del comportamiento. El estudio del genoma humano se ha basado también en esta primacía concedida a lo genético sobre cualquier otro proceso (cf. International Human Genome Consortium, 2001; Venter, Adams et al., 2001).

Gerstein y colaboradores (2007) encuentran las siguientes acepciones de *gen*, más o menos por orden cronológico, aunque con algunos solapamientos: como una unidad discreta de herencia; un locus distintivo, abstracto; un programa de acción para las proteínas; una molécula física; un código transcrito; una entidad genómica que puede ser secuenciada computacionalmente; una entidad genómica anotada y enumerada en los bancos de datos; subrutinas de un sistema operativo gigantesco (cf. también Keller, 2000).

Sin embargo, Richard Goldsmith (1951) ya mencionó contra el neodarwinismo preponderante de la época que el gen no podía ser la unidad correcta para el estudio de la Biología. Fue el primero en reivindicar el *cromosoma* como la unidad operativa de la transmisión de los caracteres genéticos. Gregory Bateson (1972) afirmó que no se puede hablar de una barrera que corresponda a la distinción entre genotipo y fenotipo en la evolución tal como postulaba Auguste Weismann entre el *soma* o cuerpo (fenotipo) y el *plasma germinal* (genotipo).

Muchos biólogos y filósofos de la Biología no están de acuerdo con esta constante e irritante reducción de la Biología a la Genética. El proceso de la vida, lo biológico, es mucho más complejo como para reducirse sólo a lo que ocurre a nivel del ADN.

Ingold (1990) hizo una dura crítica a los presupuestos ideológicos del determinismo genético, tanto en la evolución como en lo biológico. Porque no podemos tomar el *gen* como una unidad de replicación finita, circunscrita, aislable, suficiente en sí misma. La complejidad humana

como tal, no puede ser predeterminada genéticamente (Rose et al., 1976). El gen no puede ser la unidad de la evolución porque el fenotipo en desarrollo se caracteriza precisamente por sus niveles de organización emergentes y su gran plasticidad (West-Eberhard 2003; Jablonka y Lamb 1995). Parece más bien que los genes sólo tienen sentido enmarcados en redes, procesos, intercambios, posibilidades (no ilimitadas). Por tanto, habría que prestar atención más bien a las dinámicas que constituyen la vida a partir de lo genómico en todas sus relaciones ecoorientadas con otros genes y con otras macromoléculas como las proteínas[6].

Los genes no se *codifican* tal cual para un fenotipo, sino, como señaló Gould (1977), en relación al impacto del medio en el desarrollo. No se ha descrito empíricamente la responsabilidad de un único gen que explique significativamente la variación de un fenotipo complejo (Plomin y Ho, 1991). Cuando leemos en los periódicos o anuncian en los medios que han descubierto un gen "responsable" de alguna característica específica, se trata más bien de investigadores anunciando que han encontrado la influencia de una secuencia genómica en la posibilidad de desarrollar tal rasgo o tal enfermedad, junto con la interacción de otros genes o más bien otros procesos biomoleculares y bajo circunstancias biológicas celulares concretas. Porque la influencia genética en el desarrollo implica generalmente la intervención articulada de múltiples productos genómicos en una red de interacciones bioquímicas celulares, tisulares, etc. Además, un mismo gen puede tener, indirectamente múltiples consecuencias fenotípicas. La pleitropía muestra que el efecto de los genes es indirecto y se manifiesta de múltiples maneras y en variados lugares y momentos. Los genes, mediante su traducción por el ARN, especifican y regulan la producción de proteínas y polipéptidos que interactúan, a su vez, con otros grupos de genes y con sistemas biológicos fisiológicos existentes.

Lo genético sólo puede expresarse –y de diversas maneras posibles– en procesos ecoorientados, en un medio concreto. Por tanto, las diferencias fenotípicas no son consecuencia lineal del genotipo, sino de cómo este se activa en procesos de hecho por múltiples factores medioambientales internos y externos a la célula.

[6] Por eso, algunos sugieren que en un futuro cercano pasaremos del estudio del genoma humano al proteoma, bastante más complicado. De hecho es ésta la orientación de la biología molecular desde hace cierto tiempo. cf. Cap. 5. (Heredia, 2008)

Suele atribuirse a lo genético una estabilidad y determinación equivalente a lo largo toda la vida. Esto tampoco es así: la expresión de ciertos genes puede variar a lo largo del curso vital, por diversos mecanismos. Es en la expresión fenotípica del genotipo donde éste puede mostrar una variabilidad a lo largo del tiempo, la selección de una vía de entre ciertas posibles. El fenotipo es, entonces, el resultado de un número de articulaciones heterocrónicas de sistemas independientemente dependientes en desarrollo (Rose, 1997).

Lo biológico, la vida, representa las condiciones de posibilidad y desarrollo de lo genético y sus expresiones en procesos dinámicos de mutua y permanente constitución entre un organismo, sí mismo y su entorno. Sobre estas cuestiones volveremos en el capítulo siguiente.

El gen no es una unidad delimitada que opere por sí misma. La dinámica del ADN es mucho más compleja en el contexto de otras dinámicas y procesos. El ADN se caracteriza por sus continuas divisiones, particiones, recolocaciones y la continua movilidad de elementos transponibles (transposomas) directamente o copiandose (cf. Heredia 2008), que ponen en entredicho una tal unidad delimitada y su fijación. De hecho, nuestro genoma está compuesto por un 43% de segmentos que se trasponen de un lugar a otro (International Human Genome Consortium, 2001). Por otra parte, lo que en un principio se pensó como ARN traductor de la información genética en proteínas, no es un mero replicador sino un ámbito de actividad mucho más importante. No sólo tiene funciones de mensaje, regulación o enzimáticas sino que también actúa como material genético que la célula madre puede pasar a las células hija (Jablonka y Lamb, 1995).

En opinión, nuevamente, de Tim Ingold, el gen no *codificaría* nada. La idea habitual se basa en un error de concepto y es que el gen *transmitiría* información, cuando en realidad no *transmite* nada. El gen es un segmento de una macromolécula denominada ADN, que está en el núcleo de las células eucariotas (y también en las mitocondrias). Los biólogos evolucionistas entienden este segmento como portador de información que codifica instrucciones para la producción de proteínas que dan lugar a un determinado rasgo o carácter; todos estos rasgos *genéticamente* producidos constituirían el *genoma* humano. La equivocación parte de un concepto cibernético de información, como la diferencia entre *input* y *output*, sin ningún valor semántico, sin significar nada (Ingold, 2004a:214). Esta versión computacional de información fue la fuente para considerar la información genética de forma digital y, por tanto, como un código que puede descifrarse, un lenguaje de instrucciones del que, conociendo los signos, podemos comprender su gramática, su orden sintáctico (Kay, 1998, cit. en Ingold, ibid.), que sería independiente de toda experiencia medioambiental. La vida se reduce, entonces, a unas leyes biológicas ("*bío-logos*") que no son más que instrucciones genéticas.

La falacia, según este punto de vista, es que el ADN no encripta nada porque no hay *mensaje*. Porque el ADN sólo puede "leerse" en el proceso de crecimiento del organismo, es decir, en su desarrollo. El genoma es una abstracción, una especificación independiente de cualquier contexto, un invento de la imaginación científica moderna (Ingold, 2004a: 215).

No son los genes los que interaccionan con el entorno entendido como algo exterior al organismo (Keller, 2001) sino que, a ese nivel de complejidad, son los organismos, como totalidades, los que se relacionan ecosistémicamente con el medio ambiente, formando ellos mismos parte del entorno de otros organismos, como parte constitutiva del *nicho* que estos construyen.

Por todo ello, parece necesario replantear la concepción tradicional de lo que se ha entendido hasta ahora por el concepto de *gen* y *genoma* y que, desafortunadamente es el que se difunde por los medios de comunicación.

C. N. El-Hani (2007) también cuestiona la continuidad de la acepción del *gen* como entidad discreta. Es preciso cambiar de una orientación basada en la sustancia a otra basada en los procesos moleculares biológicos implicados en la regulación espaciotemporal de la expresión del genoma. Ya en su momento M. I. Pardini y R. C. Guimarães (1992) propusieron una visión sistemática para comprender el *gen*, en el sentido de entender la estructura y dinámica genética en el contexto de las respuestas celulares a circunstancias del entorno interno y externo[7].

El-Hani (ibid.) aboga por la comprensión sistemática de los genes como secuencias de ácidos nucleicos que se combinan dando lugar a productos especificados y demarcados por el sistema celular. No cree necesaria una acepción única y general para definir y explicar una variedad tan grande de procesos y por eso propone varios tipos de genes en relación con

[7] El sistema inmunológico es un ejemplo de cómo la célula ejerce el control sobre la reestructuración del ADN; también los procesos de desarrollo (Shapiro, 2005:96) (cf. Cap.4).

su variedad funcional y dominios de actividad: un gen *molecular* y un gen *evolutivo*; un gen P, involucrado en las diferencias fenotípicas y un gen D, como recurso de desarrollo. Esta orientación tendría un poder explicativo y heurístico mayor que una concepción generalista polivalente de *gen*.

Gerstein y cols. (2007) han revisado buena parte de la literatura existente además de muchos estudios empíricos. Según su propuesta, derivada del proyecto de investigación ENDCODE sobre transcripción y regulación genética, la definición de lo que puede ser un *gen* debe cumplir los criterios siguientes: que sea compatible retroactivamente con el ámbito fenotípico que hasta ahora ha sido denominado de tal manera, que pueda aplicarse a cualquier organismo; que sea simple pero comprensiva, específica y práctica para la descripción y el análisis; que sea compatible con fenómenos y procesos, y sus nomenclaturas (ibid: 676)[8]. Con todo ello, definen el *gen* como "la unión de secuencias genómicas (bien ADN o bien ARN) que codifican un conjunto coherente de productos funcionales potencialmente sobrepuestos"[9]. En esta concepción no entrarían los procesos de regulación debido a su complejidad y la pluralidad y multiplicidad de relaciones entre regiones regulatorias y los genes. Tampoco aquellas regiones genéticas no transcritas[10].

En organismos complejos el *gen* no es un *locus* genético discreto y único porque las secuencias que codifican para sus productos están dispersos a lo largo del genoma. El *gen* es un conjunto de secuencias compartidas entre sus productos derivados. Las secuencias que conectan aquéllas no tienen por qué estar ni en el mismo *gen* ni siquiera en el mismo cromosoma (ibid. 678). Por tanto, la definición es de tipo operacional, dinámica, en el sentido de qué función biológica desempeñan estas secuencias unidas, cuándo y cómo lo hacen.

J.A. Shapiro en su artículo *A 21st century view of evolution: genome system architecture* (2005) ofrece una interesantísima revisión del estado de la cuestión de los cambios de paradigmas sufridos por la teoría genómica a partir de las investigaciones empíricas de los últimos 40 años. Uno

[8] De tal forma, el conocimiento puede ser acumulativo. Por ejemplo, la operatividad celular y su dinámica en cualquier célula no especializada es extrapolable a cualquier otra célula. Así, las investigaciones realizadas inicialmente en *e.colli* por Jacob y Monod, han sido fundamentales para comprender la *ingeniería* celular (cf. Shapiro, 2005).

[9] "The gene is a union of genomic sequences encoding a coherent set of potentially overlapping functional products". Traducción propia. Ibid.: 678.

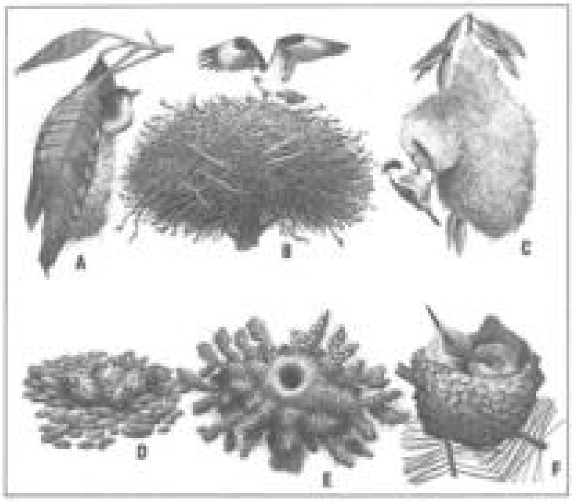
[10] Para todos éstos se diría que están *genéticamente asociados* ("gene-associated").

de los aspectos que me parecen más destacables es el centramiento en la dinámica de la actividad celular para comprender los procesos moleculares genómicos. Es decir, en procesos de hecho, dinámicas de intercambio, definición y redefinición. Las interacciones débiles y *difusas*, el ligamiento específico y la cooperatividad son aspectos fundamentales de esta dinámica, que le proporcionan precisión para la integración de sus respuestas y reacciones. Moléculas individuales poseen capacidades comunicativas y de procesamiento de modo que los nodos de las redes celulares actúan como microprocesadores complejos. Las células representan la información fisiológica por medio de símbolos químicos. No podemos aplicar una lógica cartesiana dualista a la dinámica celular: no existe separación entre moléculas de control y moléculas de ejecución; tampoco el dualismo entre máquina y soporte de datos. Los principios subyacentes a la dinámica celular no permiten equipararla a un ordenador digital electrónico. Combinatoria, modelos de lógica difusa (cf. Cap. 8), metáforas semióticas y lingüísticas, pueden ser útiles para describir formalmente las redes celulares de procesamiento de información (ibid.93)[11].

4.4. LA CONSTRUCCIÓN DEL ENTORNO

El paradigma adaptacionista y del determinismo genético suelen ir ligado a un racionalismo y realismo objetivista que hunde sus raíces en la filosofía occidental desde Platón y que ha sido suficientemente criticado por Hillary Putnam (1999), entre otros. Para la Sociobiología y el Neodarwinismo en general (Wilson, 1975), la Ecología Evolucionista (Krebs y Dawkins, 1984; Winterhalder y Smith, 1992) y con matices también la Ecología *Behaviorista* (Foley y Standen, 1989), el mundo es exterior y previo al individuo. Desde esta orientación, la conducta humana está condicionada a lo natural-*real* en un doble sentido: por las condiciones medioambientales *exteriores* al individuo, y por los genes *interiores* al individuo. La mediación entre ambos viene dada por la selección natural, aquella fuerza que privilegia a los genéticamente mejor dotados para reproducirse eficazmente.

[11] Lo que no implica ignorar la utilidad de la bioinformática, para operar con la complejidad y el volumen de variables y datos que se manejan.



La mayoría de las aproximaciones a la complejidad del genoma humano y de sus procesos de hecho en la construcción del fenotipo y de las influencias de éste sobre la dotación genética adoptan una visión sistemática en la que se habla de distintos niveles biológicos, como gradientes de relación entre sistemas y entornos.

El Neodarwinismo presupone que el entorno plantea diversos problemas al organismo para ser resueltos. Sin embargo, lo que supone o no un *problema* para el organismo depende tanto de aspectos filogenéticos como de estructuras de desarrollo, en una co-construcción y co-definición de los organismos y de sus entornos. En línea con las orientaciones de R. Lewontin, a las que nos referimos en diversos lugares de este trabajo, no es posible definir una región espacio temporal desprovista de vida y determinar qué nichos contiene para que la vida evolucione en él. Cuál de ellos existirá dependerá de la biota que evolucione para ocupar dicho eco-lugar (Griffiths, 2004). Porque las posibles condiciones a-bióticas de ciertos paisajes ya ocupados, dependen en buena parte de las actividades de los organismos que los ocupan. En primer lugar una modificación del comportamiento puede hacer que aparezca otro hasta entonces no expresado (Gottlieb, 1992). Después se sucederían determinadas alteraciones morfológicas y anatómicas, preservándose, por selección natural, en una población determinada.

Pongamos un ejemplo. Algunas especies de eucaliptos establecen y mantienen parches de bosque seco en zonas de pluvisilva, facilitando la existencia de incendios en los matorrales, patrón de fuegos con el que han co-evolucionado (Mount, 1964). Las relaciones interdependientes entre unas plantas y otras, en términos tanto de simbiosis como de coexistencia positiva o negativa, es algo bien conocido por los biólogos (Possingham et al., 1995). Cualquier jardinero sabe por experiencia que ciertos árboles y plantas facilitan o *impiden* la co-existencia con otras, por medio de la ocupación invasiva del espacio, la colonización destructiva, la transformación de la composición química y nutricional del suelo, la acumulación de

humedad, la tolerancia a ciertos invertebrados, la selección de ciertos insectos para la polinización, etc.[12].

Por tanto, como vimos en el Capítulo 3, los sistemas vivos se caracterizarían por su ecoorganización constructiva y no por su ajuste a un entorno exterior que le impone ciertas condiciones y ante el cual éste ha de reaccionar (Castro et al., 2003). Gracias a sus propiedades sistemáticas autopoiéticas, el organismo configura un paisaje de variables relevantes para su propia existencia a partir de su propia capacidad de desarrollo, y de su actividad fisiológica y sensoriomotriz. Estas variables conforman un patrón estadístico (medido en términos de probabilidad a partir de ciertas regularidades) efectivo para la continuidad del organismo y en su caso, de su filogenia.

Las constricciones para el desarrollo, crecimiento, reproductibilidad y sostenibilidad de los organismos proviene de su interacción con otros sistemas con los que coevolucionan. Muchos evolucionistas han recuperado el concepto ecológico de construcción del *nicho*, como un proceso complejo mediado por todas estas relaciones (Odling-Smee, Laland y Feldman, 2003; Day, Laland y Odling-Smee, 2003) y sus retroalimentaciones positivas y negativas; entre ellas la propia plasticidad fenotípica del organismo (Kampis and Gulyás 2008). No puede aislarse el entorno con sus dimensiones espacio-temporales del tipo de vida por medio del cual se constituye el primero y viceversa. (cf. Lewontin, 1983; Brandon and Antonovics, 1996 y Odling-Smee, 1988).

Una idea capital es cómo el medio de un organismo es *en-actuado* ("enacted") gracias a la historia de acoplamiento estructural del organismo con su entorno, que no es de adaptación óptima sino de viabilidad posible (Maturana y Varela, 1992). Ciertas regularidades medioambientales no son dadas sino que son actuadas o *dadas a luz* ("brought forth") por una historia de acoplamiento entre sistemas ecoorientados. Esta acción es el resultado de una historia conjunta, una congruencia que aparece a partir de una larga historia de codeterminación entre organismos, como sistemas y entornos mutuamente implicados. Es el organismo el que co-opta estas

[12] Y al contrario. En mi modestísimo jardín y más modesta jardinera, hay una conífera enana y un mirto que han crecido juntos y *amorosos*, a tenor de la inclinación mutua de uno hacia el otro, durante más de 10 años. Por todo ello, algunos prefieren hablar de *adaptabilidad* en lugar de *adaptación*, como posibilidades diversas de un organismo a desarrollar en situaciones de hecho (Rose et al., 1976).

posibilidades para la acción, desarrollando una perceptocognición muy sofisticada sobre las propiedades de su entorno.

Las regularidades medioambientales que asociamos con la percepción –y, por tanto, con una subjetividad– y las discontinuidades que son experiencialmente vividas, deben ser especificadas en última instancia junto con la *actividad perceptualmente guiada* del animal, humano o no. El entorno tampoco es una constante sino que existe en relación a los organismos que lo habitan y lo incorporan en la historia de sus mutuas interacciones (Ingold. 2004a: 218).

Relacionado con esta perspectiva, tenemos que hablar también del concepto de *affordance*. El psicólogo de la percepción James Gibson (1979) tomó el término de Von Uexküll (1926). Este concepto refleja las relaciones posibles entre actores y objetos, gracias a las propias propiedades de éstos pero también a las disponibilidades perceptosensoriales y motrices de los primeros. Un ejemplo es el de la especial constitución aerodinámica de algunas águilas, que les permite aprovechar las corrientes térmicas para elevarse en los cielos por encima de cualquier animal conocido. Los *affordances* refieren a oportunidades ofrecidas al organismo y que éste puede aprovechar precisamente porque está constituido de una determinada manera (con independencia de futuros cambios morfológicos, fisiológicos, etc.).

Por eso no todo entorno puede ser *naturaleza* exteriorizada para un organismo determinado. Nuestra constitución anatómica y neurofisiológica nos ha permitido colonizar prácticamente toda la superficie terrestre, pero no las fosas marinas ni las bocas de los volcanes submarinos ni los cadáveres de las ballenas, que se convierten en ecosistemas para miles de organismos. Brad Shore (1996) incluye en el entorno humano a los *affordances* "culturales". Diamond y Belasco (1982: 51) hablan de la "exploración creativa por parte de personas con posibilidades culturales". Francisco Varela (1991), siguiendo a Gibson, insiste en que la percepción no es entendida como el problema de procesamiento de información para recuperar las propiedades del mundo, tal como el realismo objetivista propone, sino el fenómeno de cómo el perceptor puede guiar sus acciones en su situación local a partir de cómo está constituído sensorimotrizmente.

Ni qué duda cabe que, para los humanos (como para muchísimos organismos), el(los) entorno(s) también consiste(n) en el *comportamiento*

variable (variable, flexible) de sus congéneres (Fernald, 1992: 396), en donde entran a formar parte toda una suerte de prácticas y representaciones convencionales institucionalizadas. Es decir, como seres socializados y resocializados continuamente, en nuestro entorno también participan todas nuestras construcciones/posibilidades históricosocioculturales, políticas y técnicas, así como los modos en que interaccionan con nuestros cuerpos como organismos complejos.

La Antropogenia, la posibilidad de que los propios humanos transformen y recreen sus entornos –en distintos grados de interioridad y exterioridad– desde sus propias acciones, es un elemento imprescindible a integrar en nuestra concepción de evolución. Por eso, como veremos más adelante (Cap. 8), en este libro se da una prioridad fundamental a las prácticas humanas, generadoras de cambios, refuerzos, permanencias, continuidades, etc., en una dinámica compleja de recursividades de efectos múltiples dentro de limitaciones. Que el hombre (la mujer) se hace a sí mismo/a ya fue observado por Giambattista Vico (1688-1744) en el siglo XVIII, época en la que se admitía la conexión entre evolución social y biológica (Diamond y Belasco, 1982: 9 y 10).

Nuestras tecnologías, creadas a partir de nuestras capacidades en relación a nosotros mismos y nuestros entornos, construyen y reconstruyen nuestras condiciones de existencia. Sus efectos recursivos incidirán en posibles amplificaciones y/o bifurcaciones de otros procesos y capacidades, tal como ha sucedido con el habla y posteriormente con la escritura. Ambos complejos procesos han reorganizado nuestras capacidades cognitivas, sociales y políticas (Olson, 1996; Goody, 1999). Todavía están por verse las consecuencias cognitivas de nuestra forma de vida (Guillén Salazar, 2005), acostumbrados a las nuevas tecnologías de información, comunicación y relación y a los mundos que propicia y que inhibe.

Pensemos un poco más sobre esta cuestión. Existen diversos modos de ensamblaje y definición de las relaciones Sistema(s)/Entorno(s) y viceversa. En muchas sociedades cazadoras/recolectoras el entorno que nosotros hemos clasificado como *Naturaleza* está ligado a su propio universo que nosotros denominamos *Sociedad*, a menudo de forma antropomórfica, como extensión de ésta, lo que implica un imaginario de equilibrio y restitución cuando se toma algo de la misma. No estamos descartando los efectos de algunas de las prácticas de estos grupos, normalmente organizados en bandas y aldeas, aunque no exclusivamente (jefaturas, sistemas centralizados y estados incipientes, etc.). Se ha docu-

mentado que partes de Australia ya fueron deforestadas antes de que llegaran los europeos; lo mismo puede decirse de Nueva Zelanda en relación a algunos grupos *Maorí*; o en la Isla de Pascua. La fundición de metales provocó una sobreexplotación de bosques próximos. Algunas prácticas de pesca, ganadería y riego actuales por parte de grupos no industrializados representan un claro peligro de contaminación e impacto ambiental contraproducente para su propio desarrollo sostenido. Por tanto, aquí no queremos idealizar románticamente al *Buen Salvaje*, ni de antes del contacto con los centros "civilizatorios" expansionistas (China, Oriente Medio, Europa, la antigua URSS, EE.UU.) ni durante ni después. Sin embargo, la devastación y reapropiación global y totalizadora por parte de *Occidente*[13] (Europa, Rusia, Estados Unidos), y despecialmente del capitalismo mercantil, industrial y postindustrial, donde todo se convierte en mercancía y puede ser objeto de consumo e intercambio (comodificación) o política/planificación económica, ha supuesto un impacto sin precedentes en el planeta. Es en esa apropriación y transformación ilimitada de nuestro entorno, al construirnos en hipersistema voraz y único, en lo que podemos medir el devenir de nuestras sociedades (más bien parte de ellas, el llamado Cuarto Mundo está a la vuelta de la esquina) y en la forzada evolución de las demás (algunas, y en especial ciertos sectores sociales). Ya hay quien propone una nueva era para el planeta: la *antrópica*, con consecuencias definitivas en el cambio climático, la biodiversidad, el reparto de la riqueza, la disponibilidad de recursos[14].

---

[13] No puedo entrar aquí a discutir la pertinencia o no de esta denominación. Lo cierto es que, en lo que aquí nos concierne el Cristianismo y el Judaísmo se han legitimado en la palabra de Yahvé (Génesis): creced y multiplicaos, ofreciéndonos todo el resto –menos Dios, el árbol de la ciencia del bien y del mal, el conocimiento arcano– para la satisfacción de nuestras voracidades presentadas como necesidades: campo libre a la depredación y la transformación del entorno. Desconozco otras tradiciones y legitimaciones evocadas más acordes con la evolución política y económica de otros centros de planificación, explotación y distribución de recursos (exURSS, China), las cuales deberían, no obstante, ser investigadas en diversos contextos cronológicos y de localidad y globalidad políticoeconómicas mundiales. En todo caso, la evolución al sistema estatal en el Neolítico supuso un proceso de transformación sistemática y medioambiental sin precedentes hasta entonces.

[14] Estos no lo son *per se*, fuera de la actividad humana económica, política y socioculturalmente orientada. La historia y etnografía de los recursos humanos ha de entenderse desde una perspectiva autopoiética de relación entre organización social, modo de producción, prácticas de sostenibilidad/distribución/acumulación, tecnologías, valores y representaciones, incluyendo una geopolítica a distintos grados de localidad/globalidad cronológica, espacialmente especificados.

4.5. EL ORGANISMO COMO AGENTE DE LA EVOLUCIÓN

¿Cuál es, entonces, la unidad agente de la evolución y, en consecuencia, la unidad de análisis pertinente para los investigadores en Ciencias Evolutivas? ¿El individuo mónada de la Psicología o del modelo censal de algunas sociologías, el organismo como entidad unitaria del Neodarwinismo, el agente racional del Cognitivismo?

Recientemente se ha impuesto una perspectiva poblacional, demográfica, donde la unidad sería la población, como agregado de fragmentos que serían los individuos, sobre la que actuarían las fuerzas de la evolución. Esta posición fue defendida en su momento por el biólogo Ernst Mayr (1982) y es la que sigue también la *genética de poblaciones* (Cavalli-Sforza 1991; Cavalli-Sforza, Menozzi et al. 1993).

Es cierto que hay fenómenos emergentes a nivel colectivo que han de ser tenidos en cuenta. La cantidad, como posible variable crítica, a partir de la cual pueden suceder cosas, no ha de ser minusvalorada. El asunto radica en pensar este grado desde el punto de vista exclusivamente demográfico, donde la totalidad es la suma de las partes (los individuos); o, por el contrario, teniendo en cuenta que la globalidad es el resultado de las interacciones entre las partes y de éstas con sus entornos y con el Entorno definido y actuado precisamente por compartir una dinámica sistemática específica a dicho grado de globalidad. Si es así, entonces tanto las partes como los procesos y niveles fenomenológicos emergentes resultado de sus interacciones han de ser cualificados. Quizás por eso fuera mejor hablar de *grupos humanos*. Cuando estamos hablando de grupos humanos, no estamos refiriéndonos exclusivamente a criterios reproductivos o de supervivencia, sino también a valores, preferencias, deseos, estéticas, reglas, poderes, etc., independientemente o no de sus consecuencias en términos adaptacionistas. Estos grupos no tendrían por que ser *comunidades*, al modo en que la Antropología social ha construido a menudo su objeto de estudio, puesto que sus límites, bordes, serían más bien difusos, extensos/extendidos, intensos/difuminados (Ramírez Goicoechea, 2007).

Por otra parte, los organismos deberían ser comprendidos no como constantes, sino como procesos cambiantes continuos de incorporación de historias de interacciones previas que han esculpido sus cursos de vida

(Lehrman, 1953:345, citado en Ingold, 2004:218), como una forma particular de *estar* y *ser* vivo[15].

El darwinismo, y sobre todo el Neodarwinismo, no considera al organismo como *agente*, sino como *paciente* de lo que le ocurre, tanto en su dependencia interna definida por su dotación genética, como por su dependencia externa definida por el medio ambiente *al que tiene que adaptarse*. Los individuos son meros portadores de procesos que no dependen de ellos mismos, entre ellos la *heredabilidad* de los genes. El sujeto y la agencia están minusvalorados. Pero el principio autopoiético de selección de un entorno *significativo, pertinente* para el desarrollo y evolución del organismo –como sistema–, obliga a repensar estas cuestiones.

Richard Lewontin (1983) propone que nos preguntemos, dentro de las *constricciones generales* de las leyes físicas y biológicas, cómo los organismos han construido medioambientes que son las condiciones para su posterior evolución y para la reconstrucción de esta relación dentro de nuevos medioambientes. Para él, el *organismo* es tanto el *sujeto* como el *objeto* de la *evolución*. El organismo no es un ser pasivo sino que construye activamente su entorno, como un campo generativo de acciones y relaciones (Ingold, 1990). Habría que hablar, por ende, de una *triple* hélice, entre los genes, el organismo y el ambiente (Lewontin, 2000).

Como argumentaremos sucesivamente, los organismos, por medio de sus acciones y comportamientos, ponen en marcha la posibilidad de importantes cambios evolutivos (Odling-Smee, Laland et al. 2003; Bateson, 1988). La actividad fotosintética bacteriana se propone como uno de los procesos por los que pudo aparecer un capa de oxígeno (aire) que, a su vez, propiciaría la aparición y evolución de formas orgánicas más complejas.

La Etología no behaviorista, los estudios de cognición animal y cierta Neurofisiología reivindican esta capacidad agencial también para los animales no humanos. Walter Freeman (1991) habla de cómo en los contextos de laboratorio, los animales no son pacientes de lo que les hacen, sino seres activos en sus respuestas. Contra el *behaviorismo*, aduce cómo los animales anticipan los estímulos externos que guiarán sus acciones. Estos comportamientos expresan una actividad generada internamente por el sistema nervioso y no son respuestas mecánicas al estímulo. Incluso los ancestros unicelulares eucariotas muestran conductas complejas en su relación con el medioambiente, una *responsividad* agencial, –que no autoconsciente– apuntando quizás a un umbral a partir del cual la complejidad va acrecentándose y las relaciones entre sujeto y objeto de la evolución van trabándose de forma compleja creciente (Dennett, 1995).

[15] Como recuerda F. Guillén Salazar (2005:42), el cambio en cualquier organismo tiene repercusiones en el entorno de otros organismos y sus respectivos nichos, precisamente, como venimos diciendo, porque unos son constituyen el medio ambiente de los otros que le rodean.

CAPÍTULO 5

Evolución, biología y desarrollo

5.1. Filogenia y Ontogenia, Evolución y Desarrollo
5.2. La vida en marcha: Epigénesis
5.3. Fuentes no genéticas de la variación. Plasticidad fenotípica
5.4. Herencia epigenética

5.1. FILOGENIA Y ONTOGENIA, EVOLUCIÓN Y DESARROLLO

En las teorías sintéticas, como amalgama de las teorías evolutivas de Darwin y las teorías de la heredabilidad mendeliana, no hay lugar para el desarrollo. Tampoco se tuvo en cuenta ni la embriología ni la biología del desarrollo entre sus disciplinas de referencia. Porque el Neodarwinismo especifica el entorno como un conjunto de variables constrictivas y el organismo es especificado por una serie de genes, de modo que el desarrollo es visto como el efecto combinado de estas causas externas e internas.

Sin embargo, como ya hemos repetido varias veces, el desarrollo biológico es la posibilidad de lo genético, desde el mismo momento de la multiplicación celular en el zigoto; la expresión de los genes se da en el desarrollo y va definiéndose a la vez que el sistema (el feto), siendo sus entornos cada vez más complejos e interdependientes.

Aristóteles ya dio importancia en su momento al desarrollo. Se trataba de un desenvolvimiento, como cuando se desenrollaban los rollos o soportes habituales de la escritura y la información en el mundo grecolatino. Pero para este ilustre filósofo *biológico* de la Antigüedad clásica, las características ya estaban insertas en el individuo, no se creaban *ex-novo*, y, por tanto, se trataba de manifestaciones ya presentes en origen.

Aparte de la Biología del desarrollo, la ontogenia ha sido tradicionalmente campo de la Psicología evolutiva, como típica descripción del crecimiento vertical, sobre todo a partir de Piaget (1952, 1954)[1].

[1] Véase, no obstante Bandura (1981) y su consideración del individuo no como el soporte de estadios sucesivos sino como cierta globalidad en el tiempo.

BIBLIOTECA

En las nuevas concepciones del ciclo vital y a tenor del estrecho modelo de desarrollo de algunas psicologías etnocéntricas, el concepto de ontogenia trasciende al de la infancia, prolongándose durante todo el curso vital hasta la senectud (Robertson, 1996; Baltes, 1987) y muerte biológica, como campo total de relaciones orgánico-biológicas, psicológicas, socioculturales e históricopolíticas de la persona.

Desde una visión adultocéntrica que, además, ha identificado desarrollo y ontogenia con infancia, estos temas han sido tradicionalmente marginales para la Antropología social. Es verdad que los procesos de socialización fueron investigados por la denominada escuela americana de *Cultura y Personalidad*: M. Mead, R. Benedict, G. Bateson. La preocupación era cómo estos procesos modelaban la personalidad humana en relación a las instituciones de su sociedad. Se produjeron interesantes etnografías de la infancia que reflejaban principalmente las diferencias culturales en la enculturación humana. Los trabajos de J. Whiting & I. Child (1953) y B. Whiting (1963, 1988) han sido importantes en este sentido. La escuela de Psicología Cognitiva de Jerome Bruner y los trabajos transculturales de algunos autores próximos a su línea de investigación y a la de Vygotsky han contribuido a enriquecer la bibliografía y el conocimiento en este ámbito[2]. Christina Toren (1990, 1993) también ha reclamado la importancia del estudio de la infancia a la hora de comprender el significado de los sistemas clasificatorios y de jerarquías y sus interpretaciones desde el conocimiento infantil.

La ontogenia humana es importante para antropólogos, científicos sociales y evolucionistas porque es el *locus* y *tempo* biográfico donde, por expresarlo en términos dualistas, cultura y biología se *encuentran* (Sinha, 1996; Goody, 1995; Greenfield, 2002). Esta confluencia permite, mediante la socialización y la compartición intergeneracional de contenidos ya trabajados culturalmente –que incorporan reglas canónicas–, la construcción de la persona, como agente re-creativo de vida en el contexto de procesos y estructuraciones sociales y culturales y, por tanto, garantía de la reproducción renovada de las sociedades humanas.

Si la filogenia marca nuestra continuidad con otras especies, la ontogenia marca la continuidad con nuestra propia especie y la discontinuidad

[2] Jahoda, 1988, 1992, 2002; Jahoda y Lewis, 1988; Trevarthen, 1980, 1988; Ochs y Schiefffelin, 1984; Cole, 1975, 2002.

con las otras. Si el producto de la evolución de los homínidos es, por el momento, el *Homo(fémina) sapiens sapiens* o humano moderno, el del desarrollo es un ser humano como agente creativo intencional dentro de un campo total de relaciones orgánico-biológicas, psicológicas, socioculturales, historicopolíticas, cuyas transformaciones describen un proceso dinámico a lo largo del ciclo vital (Ingold, 1991). En esto consiste precisamente el proceso de *Humanización* (cf. Caps. 8 y 9).

En contra de que la ontogenia recapitulara la filogenia según postuló Ernst Haeckel (1834-1919), el ictiólogo W. Garstang (1868-1949) afirmaría que es justo al revés: el origen de los cambios evolutivos está en la ontogenia. Según cuentan Locke y Bogin (2006:13), una de las primeras observaciones de que el desarrollo juega un papel en la evolución se debe a St. G. Mivart (1871), idea recogida después por Garstang (1922). La ontogenia no es una película de dibujos animados que nos muestra rasgos de tiempos ancestrales en organismos en desarrollo sino que, por el contrario, son éstos los que crean la evolución por medio de ontogenias sucesivas.

Los trabajos de Conrad H. Waddington también contribuirían a apuntalar la reivindicación de los procesos de desarrollo, en concreto con su metáfora de *paisaje epigenético*. Esta idea refiere a la conducción del desarrollo hacia *senderos* seleccionados evolutivamente[3], es decir, a la integración de un sentido de determinación genética con el reconocimiento de una *guía* o inducción medioambiental, que propicia la aparición de los mismos fenómenos en contextos similares. Además de acuñar el concepto de *epigenética*, Waddington (1957, 1962), propuso el término de *canalización* para explicar las interacciones entre el genotipo y el entorno en donde los patrones de desarrollo se mostrarían relativamente estables respecto de pequeñas variaciones individuales y bajo condiciones de presión genética o medioambiental moderada (no obstante véase el apartado 5.4.).

Además, estaba la cuestión de cómo pequeños cambios genéticos podían acumularse y dar lugar a tanta variedad de formas de vida. Lo que explicaría esta variedad, según Richard Goldschmidt (1946), serían cambios en el desarrollo derivados de mutaciones acaecidas en los genes que

[3] Como una serie de valles por los que un rasgo podría ir pasando. Si está en las laderas de la cordillera, sigue estando en el mismo valle, conducido y canalizado y al final acaba por realizar el mismo trascurso; llegando al mismo destino; hay un cierto margen para la variación que, no obstante, no deriva en un cambio significativo de trayectoria. Pero si está en la cresta, puede pasar a otro valle y terminar por ir por otro camino.

regulan este proceso. Estudiando los patrones de color de las mariposas, se dio cuenta de que éstos dependían de cambios sutiles durante la fase de oruga.

A finales de los setenta se cuestionó la teoría gradualista de la evolución humana. Conferir una responsabilidad a cambios en el desarrollo también parecía coherente con los grandes saltos que se veían en la macroevolución según Stephen Gould (1977) y Niles Eldredge (1977).

En la década de los ochenta se produjo una intensificación sin precedentes en la investigación de los mecanismos moleculares intervinientes en la regulación del diseño corporal y del desarrollo de los órganos. Las diferencias en la expresión espacial y temporal (heterotropía y heterocronía) de sólo unos pocos genes podían explicar la gran cantidad de formas de la biodiversidad. Estos genes se denominaron la caja de herramientas del ADN para la conservación del desarrollo ("homeobox toolkit"). Estos genes son inductores de los caminos del desarrollo, regulando la transcripción, la producción de proteínas y la expresión de otros genes. Un grupo de ellos es el paquete de genes *Hox*, los cuales regulan el eje anteroposterior corporal y el eje proximodistal de los vertebrados con simetría bilateral. Todos estos genes son reclutados una y otra vez, co-optados, influyendo en procesos de desarrollo muy diferentes. Estos genes son muy estables en la evolución y, sin embargo, su dinámica regulatoria explica buena parte de la variación fenotípica que encontramos, en una suerte de articulación conservadurismo/innovación durante la evolución (Gerhart y Kirschner, 1997).

Por tanto, las secuencias de ADN conllevan información para el procesamiento y la regulación de la información cuyos efectos establecerían qué proteínas se producen, cuándo y cómo. Poco a poco se contempló el ADN como un programa para el desarrollo (Jablonka y Lamb, 2005).

El nuevo programa de investigación interdisciplinar denominado *EVO-DEVO* pone de manifiesto la importancia del desarrollo embrionario en la evolución. EVO-DEVO viene de "Evolutionary Developmental Biology", que en castellano se traduciría como Biología evolutiva del desarrollo[4]. Es un campo cada vez más interdisciplinar, erigiéndose como cuerpo de saber e investigación sobre la evolución que completa las teorías sintéticas.

[4] Para una recapitulación de los inicios de la Biología evolutiva, véase Hall, 2000.

Intenta dar cuenta de los procesos de desarrollo embrionario como lugares de la evolución, y, a la vez, cómo estos procesos de desarrollo han evolucionado filogenéticamente (Hall, 1992).

Según Gerd Müller y Stuart Newman (2005: 487) "la inclusión de las propiedades de sistemas en desarrollo en la teoría evolutiva representa un cambio fundamental de énfasis desde los factores externos de los que habla la selección natural a la dinámica de los sistemas en desarrollo, complementando adaptación con emergencia y contingencia con heredabilidad". Gracias al descubrimiento de las propiedades de los sistemas de desarrollo, estamos pasando de un énfasis en la variación, sus formas de preservación y cambio gradual, a otro que habla de innovaciones y sus formas de generación y transformación a lo largo de rutas previsibles y consecuencias probables (ibid.: 499).

Estas investigaciones proponen una razón de desarrollo para la homología observada a nivel macroevolutivo (el plano de las formas y los órganos) (Müller y Newman, 2003), es decir, cómo un mismo rasgo tiene orígenes moleculares similares en distintas especies, lo que ha ayudado a aclarar no pocas relaciones filogenéticos entre las mismas.

Siguiendo la aproximación crítica de Paul Griffiths (2004), prestar atención al desarrollo implica cuestionar en primer lugar el paradigma de la adaptación por selección natural así como el gen como la unidad de la selección y evolución. El desarrollo biológico de los organismos es tanto un factor evolutivo como resultado de la evolución. El desarrollo afecta las posibilidades de variación para la selección y, en parte, determina la trayectoria evolutiva del linaje. Gottlieb (1971) plantea que la evolución depende también de aquellos procesos ontogénicos que resultan más eficaces para el individuo en su desarrollo y relación con el entorno. No es que la ontogenia repita la filogenia como pensaba Haeckel (1874), sino que la evolución seleccionaría aquellos patrones de desarrollo que muestren su bondad en términos de una viabilidad suficiente para el organismo.

Aún así, parece que todavía nos resistimos a incorporar de pleno derecho esta dimensión de los seres vivos en general y de los humanos en particular. La ontogenia, el desarrollo, debe integrarse plenamente tanto en los estudios socioculturales como en los biológicos y evolutivos (Ramírez-Goicoechea, 2006). Ese es el sentido de una *Ciencia interdisciplinar del desarrollo* (cf. Cairns et al., 1996; Magnusson y Cairns, 1996;

Robertson, 1996). Pudiendo establecer ciertas correlaciones entre desarrollo dental y desarrollo cerebral, J. M. Bermúdez de Castro (2002) reclama también la importancia de la ontogenia humana y su evolución como medio para inferir otros procesos y dinámicas humanos a lo largo de la hominización.

Desde una perspectiva sistemática dinámica y compleja, el proceso de la vida se contempla como un campo generativo en el que las formas emergen en el tiempo como entidades limitadas en cuanto que se constituyen mutuamente (Lewontin, 1983; Ingold, 1991). Es en el organismo, como campo de relaciones y procesos locales de hecho, donde ontogenia y filogenia se especifican mutuamente (Gould, 1977).

Lo genético nos define como posibilidad a realizarse, pero sólo en la ontogenia devenimos *humanos*. La ontogenia es el lugar de posibilidad de nuestras predisposiciones como especie, que sólo devienen en destrezas cuando son socialmente elicitadas en el contexto de marcos construidos culturalmente[5]. Es el ámbito de la potencialidad hecha actualidad.

5.2. LA VIDA EN MARCHA: EPIGÉNESIS[6]

La epigénesis consiste en aquel proceso direccional de activación, expresión y revelación genética (Monod, 1970; Ho, 1979). Es un proceso fundamental de la morfogénesis orgánica y de la construcción fenotípica. Uno de los descubrimientos de Jacques Monod, François Jacob y J. P. Changeux (1963), que les valió el premio Nobel fue la existencia de ciertos genes, como los regulatorios, que pueden modificar la expresión e intervención de otros, como los estructurales. La expresión genética puede ser regulada tanto antes, durante y después de la transcripción genética por el RNA o ácido ribonucleico (Hannon, 2002).

[5] Un niño criado fuera del entorno humano no muestra ninguna de las destrezas que reconocemos como propias (Strivay, 2006). La propia garantía de supervivencia orgánica en nuestra especie, tanto en la infancia, adultez y senectud, está socioculturalmente mediada a pesar de características comunes de la especie.

[6] Para un análisis más detallado de este fenómeno en relación a las prácticas material-simbólicas y económico-políticas humanas, véase Ramírez Goicoechea, 2013.

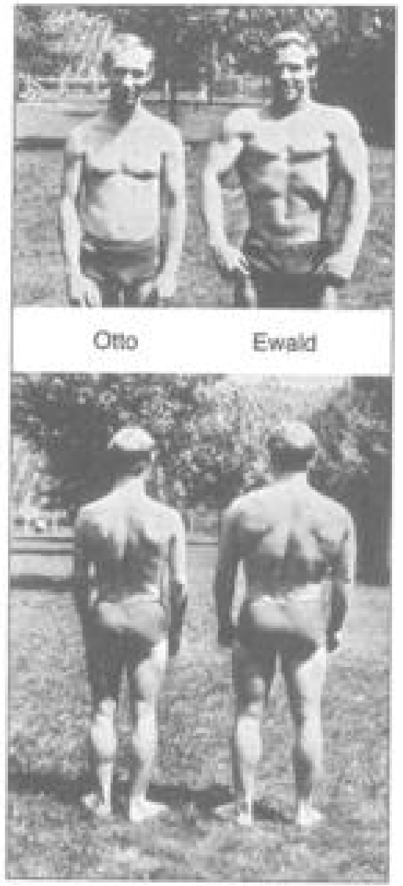
Además de estos *genes reguladores*[7], existen varios mecanismos que explican la accesibilidad o no para su transcripción. Uno de los más frecuentes es la *metilización*, que consiste en que grupos de *metiles* se adhieren al ADN, abriéndolo a la influencia bioquímica en la célula. Otro es la *acetilización* de las histonas, proteínas que compactan las moléculas de ADN, cerrándolas sobre sí. Estas variaciones hacen accesible o no las moléculas de ADN para la acción de proteínas y enzimas en la célula. Esta variación en la expresión no implica variación en el ADN: dos individuos genéticamente idénticos pueden tener el mismo genoma y, sin embargo, ser diferentes y desarrollar ciertas peculiaridades que les diferencie, por ejemplo algunas patologías en estrecha conexión con sus estilos de vida. El caso de los gemelos monocigóticos es paradigmático: aunque prácticamente casi idénticos (cf. Charney, 2012) con los años se diferencian cada vez más, fruto de procesos epigenéticos derivados de experiencias y estilos de vida distintos.

La expresión genética obedece a una lógica topológica y cronológica[8]. Para el desarrollo y función normales de tejidos y órganos, ciertos genes deben expresarse de una determinada manera en el tiempo y lugar apropiados, restringiendo la potencialidad inicial de las células madre.

Estados epigenéticos anteriores son importantes a la hora de orientar el curso del desarrollo del organismo (Bateson, 1979). Pequeñas variaciones

[7] Sólo los genes estructurales, como los de la familia *Hox* son muy estables a lo largo de la evolución, se heredan al modo en que explicó Mendel. Otros, como los genes reguladores, aquellos que codifican para las proteínas que determinarán la expresión o no de los genes estructurales se transmiten mediante lo que se denomina *herencia epigenética* (cf. Infra) y ocurre sobre todo en organismos multicelulares, aunque no exclusivamente.

[8] También, entre otros procesos agentes, del grado de compresión y torsión física de las largas moléculas del ADN, y de ésta tensión por medio de la Topoisomerasa II (Salceda et al., 2006); el crecimiento está regido por relaciones en el tiempo y en el lugar, es decir, dependiendo de cuándo y qué otras células rodean a la célula y los tejidos, los múltiples contextos y citoarquitectónicos y sus relaciones entre sí.

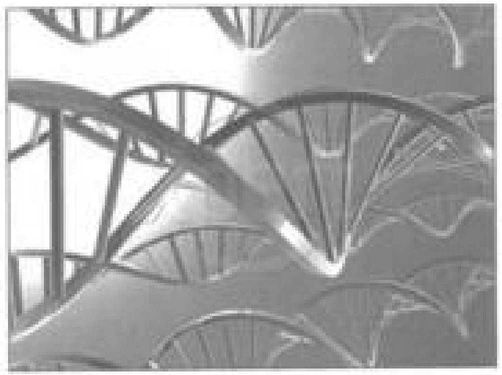


iniciales pueden tener importantes consecuencias ulteriores a partir de las reorganizaciones y reacciones en cadena que pueden suscitarse en el desarrollo. Por ejemplo, diferencias en la densidad y estructuración neuronal del neocórtex pueden derivar en patologías serias; otras simplemente pueden no tener consecuencias. Depende de los umbrales traspasados, de si se ha alcanzado un momento/lugar *crítico*, a partir del cual no hay reversibilidad posible. Algunos cambios (*errores* en terminología genética) pueden ser *enmendados* o *neutralizados*, otros ya no. Dentro de la estructura generativa del sistema geno-fenotípico, ciertos procesos pueden quedar profundamente incorporados desde muy temprano, generando y orientando ulteriores procesos de desarrollo (Wimsatt y Schank, 1986). Un episodio único (una *catástrofe* en términos de teorías de la criticalidad) puede precipitar para toda la vida de un organismo una marca epigenética en la cromatina, resultando en la expresion de uno o más genes y, por ello, cambios durante toda la biografía del individuo (Levenson y Sweatt, 2005). Si esto es así es porque el evento que lo disparó está anclado a un proceso muy estable o que se perpetúa a lo largo de la vida de la persona.

Si originalmente el concepto de epigenética se refería a la forma en que los genes construían un fenotipo determinado, ahora su campo de sentido es mayor, abarcando procesos que cada vez se desvelan más complejos. Incluiría todos aquellos mecanismos por los que estos genes se expresan a distintos niveles y grados de organización biológica (molecular, celular, histológico, morfológica) y cómo estos estados pueden transmitirse a células hijas y a las de éstas. (Jablonka y Lamb, 2002). Y es que los estados epigenéticos de los progenitores pueden quedar impresos en los gametos y mantenerse durante la fecundación y la posterior división celular del zigoto, pasando de su generación a la siguiente (cf. 5.4.).

Müller y Newman (2005:496) consideran que la aproximación epigenética, en el sentido actual, trata de las propiedades de sistemas en desarrollo por las que se generan ciertas novedades que no tienen que ver con aspectos ya programados del desarrollo contenidos en el ADN. Se incluirían aquí desde las propiedades físicas de las moléculas orgánicas, la capacidad autorganizativa de la célula y de sus agrupaciones tisulares, la geometría y arquitectura celular y cualquier otro factor interviniente en el desarrollo de las formas organísmicas.

5.3. FUENTES NO GENÉTICAS DE LA VARIACIÓN. PLASTICIDAD FENOTÍPICA



Para que la selección natural pueda operar, es necesario que se dé una variedad genética suficiente a nivel poblacional. Las fuentes y formas de variación genética ponen de evidencia lo intrincado del proceso biológico y del origen de la variedad: mutaciones, deriva de genes, flujo genético, recombinación (Cela Conde y Ayala, 2001: 55 y ss.).

A pesar de que Charles Darwin (1859) mencionara la importancia de las condiciones de vida en el repertorio de variaciones para que pudiera actuar la selección natural, y que incluso aceptara la teoría lamarckiana de la herencia de los caracteres adquiridos, la teoría sintética standard explica la evolución mediante la variación combinada aleatoria de mutaciones genéticas, principalmente, junto con la recombinación y la deriva genética.

La *mutación*, formulada con mayor precisión por Hugo de Vries (1848-1935), explicaría el cambio en las características físicas de una población. Se trata de un cambio en un gen o grupo de genes, de un salto, que introduce una variación inicialmente inexistente, fruto de la interacción o exposición a factores medioambientales o de la propia dinámica interna del

organismo. La evolución consistiría en los cambios en la composición genética, no de los individuos, sino de las poblaciones (Dobzhansky, 1937).

La *recombinación* de materiales genéticos es otro factor de cambio en la dotación genética de una nueva generación: fragmentos de cromosomas pueden romperse y perderse o unirse con otros fragmentos del mismo cromosoma o de otro. Lo mismo ocurre con las secuencias génicas, como hemos mencionado en el Capítulo 4.

La *deriva genética* se observa en poblaciones locales pequeñas cuya tasa de reproducción no es suficiente como para mantener la diversidad que hubiera en la generación de los padres, haciendo que poco a poco algunos rasgos de la primera desaparezcan en las siguientes generaciones. Puede tener consecuencias evolutivas importantes cuando es sólo una parte de la población, con sus correspondientes alelos, la que funda una nueva colonia –lo que se denomina el efecto *fundacional*– o la que queda como superviviente después de catástrofes que puedan diezmar la población –el *cuello de botella*–. Entonces serán los caracteres de ese subgrupo los que permanecerán. Eso es lo que parece que sucedió en el caso del *Homo sapiens sapiens*, que derivó de un grupo pequeño de individuos de entre 10.000 y 100.000 años (calculado probabilísticamente)[9].

Por su parte, la teoría de la *evolución neutral* desarrollada por Kimura Motoo (1983), relativiza, sin ignorarlo, el poder de la selección natural a nivel molecular. En la mayoría de los casos, las mutaciones no son ni beneficiosas ni perjudiciales para el organismo y su supervivencia y su fijación en un *locus* (lugar de un gen en el mapa genético; plural, *loci*) así como su difusión en una población pueden ser aleatorias.

Pero los cambios también pueden provenir de la duplicación genética y de la regulación genética. Mientras que en la primera una secuencia genética se repite, *fijándola* en un *locus* y liberando la secuencia primera para otra interacción, la regulación genética tiene que ver con cuándo se produce la interacción con el resto de la red de genes. De hecho más que la acumulación de simples mutaciones, parece que los cambios en la regulación de la expresión genética son las principales causas de los cambios morfológicos de los organismos (Plomin y Ho, 1991).

[9] La diversidad morfológica que se aprecia en los homínidos del Plio-Pleistoceno puede deberse a fuerzas evolutivas divergentes. Ackermann y Cheverud (2004), aplicando la teoría evolucionaria cuantitativa apuntan que, sin descartar procesos de selección natural, la deriva genética puede explicar algunas transformaciones morfológicas de la cara de los primeros especímenes del género *Homo*.

La existencia de genes *estructurales* y genes *reguladores* ya fué demostrada por los franceses François Jacob y Jacques Monod (1986). Genes estructurales son, por ejemplo, los 39 genes del citado grupo *Hox*, que controlan la morfogénesis, el plan del cuerpo, la segmentación y su desarrollo, poniendo en marcha, a su vez, toda una serie de reacciones y procesos (Gilbert, 1997). Presente ya hace 700 millones de años, es una de las familias de genes más estables de las formas de vida, desde gusanos hasta humanos (Carroll, 2000), pudiendo considerarse como parte de aquellos genes *genéticamente* esenciales (Ámsterdam et al., 2004), habiéndose conservado a lo largo de la evolución.

Los genes estructurales son co-optados para múltiples procesos de desarrollo dando lugar a la gran variedad biológica que conocemos. Sus mutaciones tienen consecuencias evidentes a nivel fenotípico y pueden haber dado lugar a variaciones evolutivas como la pérdida de patas en algunos reptiles como las serpientes o la diversidad de ojos que encontramos que, sin embargo, son originados por los mismos genes pero regulados diversamente a nivel celular y durante el desarrollo embrionario.

Sólo estos genes, denominados estructurales, se heredan al modo en que explicó Mendel. Los genes reguladores, aquéllos que *codifican* para las proteínas que determinarán la expresión o no de los genes estructurales, no se transmiten verticalmente, (Davidson, 2001) (cf. infra).

Los elementos del sistema genómico son muy dinámicos y pueden ser activados temporalmente en respuesta a las variaciones cambiantes de condiciones particulares, desde el bloqueo de la separación cromosómica en el desarrollo temprano del embrión, el estrés en el intercambio de sustancias en la membrana celular, la falta de oxidación durante procesos de mutación no adaptativos a procesos de emparejamiento fuera del propio grupo reproductor en donde los cambios se producen en la mitosis de la línea germinal (Shapiro, 2005: 96).

Los cambios evolutivos no vienen exclusivamente de variaciones en el genotipo, sino también a la inversa, la variación puede originarse en los procesos de desarrollo, de cómo el ADN nuclear que forma los genes es regulado, se expresa, se silencia, en el desarrollo de un organismo a nivel tanto molecular, celular, de tejidos y órganos. Por ello, los organismos en desarrollo muestran una gran plasticidad fenotípica a diversos niveles. Se caracterizan por ser sistemas de gran complejidad, con multitud de interdependencias e interacciones entre sus partes y con la globalidad, con

organización jerárquica (no todo es posible, ciertos procesos rigen otros) y con una dinámica oscilante entre el cambio y el equilibrio.

Los cambios son posibles gracias a la plasticidad fenotípica, o producción inducida por el ambiente de diversos fenotipos por parte de un único genotipo (Phillips, 2006; Schlichting y Pigliucci, 1998). El caso más común es el de los insectos sociales en los que se encuentran diversos fenotipos según el tipo de alimentación y cuidados diferenciales durante el desarrollo. Esto no quiere decir que no haya constricciones propias de los sistemas de desarrollo puesto que sólo pueden existir un cierto número de "soluciones" fenotípicas, pero las suficientes para poder hablar de una gran diversidad.

Otro caso interesante es el de la disposición dental en los ratones. El primer molar es más grande que el que le sigue, que es también más largo que el que sigue a éste. El desarrollo molar sigue un modelo inhibitorio en cascada, donde el más grande deja un determinado sitio para el siguiente y así sucesivamente. De este modo el desarrollo crea ciertas posibilidades y no otras para que la selección natural pueda actuar. Por tanto, la disposición molar producida durante el desarrollo describe una trayectoria para la actuación de la dieta derivada de posibles transformaciones ecológicas (Kavanagh et al., 2007).

Buena parte del programa EVO-DEVO reivindica estas nuevas fuentes no genéticas de variación. Müller y Newman (2005) distinguen entre *novedad*, *innovación* y *origen* ("origination"), siendo que esta tríada no está incluida en el programa adaptacionista. Por ejemplo, la novedad es una emergencia, algo producto de la dinamicidad global de un sistema en desarrollo. No estaba allí desde el principio como la teoría sintética piensa los caracteres; por tanto, no puede ser seleccionado desde el principio, sino a partir de que se origine en el proceso epigenético o de desarrollo. La novedad implica un resultado fenotípico específico, que no se encuentra en la filogenia anterior. Innovación se refiere a los mecanismos evolutivos subyacentes a la génesis de las novedades mientras que proceso de *originamiento* ("origination") ha de entenderse como las condiciones generativas que explican la existencia de estructuras organísmicas primigenias, la de los primeros fenotipos en organismos unicelulares y multicelulares y la gran flexibilidad que les caracterizó entonces. Novedades e innovaciones se inscriben en los procesos y resultados de la introducción de caracteres en estructuras fenotípicas ya existentes (ibid: 490) y pueden tener consecuencias morfológicas importantes, que pueden permitir la explotación/construcción de nuevos nichos ecológicos e incluso procesos de especiación. Los pasos para un

cambio de este tipo serían la generación epigenética de la novedad, su integración en el proceso de desarrollo –acomodación fenotípica– y su fijación genética (ibid. 497).

Según M. J. West-Eberhard (2003), estas variaciones dan lugar a una evolución no vertical consistente en cuatro fases: a. un cambio medioambiental hace aparecer una variante de desarrollo que expresa un nuevo rasgo; b. gracias a la plasticidad del sistema de desarrollo el nuevo rasgo se acomada al fenotipo; c. el rasgo se extiende rápidamente en una población; d. el nuevo rasgo se incorpora por asimilación genética. Este tipo de evolución parte del reconocimiento de los organimos como sistemas complejos en desarrollo en relación a entornos internos y externos cambiantes.

Una vez incorporado el cambio en el genotipo –mediante asimilación genética– puede ser promovido y estabilizado por la selección natural, en el sentido de no ser una solución peor que la anterior y que, por lo menos, garantice la supervivencia del organismo y su reproducción. Esto explicaría la gran biodiversidad existente, sobre la que la variedad genética no puede dar cuenta en exclusiva.

Ni el programa EVO-DEVO ni la reivindicación del rol de la plasticidad fenotípica niegan la selección natural ni otros mecanismos evolutivos (cf. Pigliucci et al. 2006) sólo restituyen la biología del desarrollo en el centro de la investigación evolutiva. Se trata de una nueva síntesis (Müller, 2007). Ninguno de los enfoques que reivindican la relevancia de estos mecanismos y procesos complejos excluye la importancia de la selección natural en un momento y nivel de complejidad determinados, pero ponen de manifiesto sus límites a la hora de dar cuenta del complejísimo proceso de la evolución biológica. Estas teorías son aportaciones interesantes a los excesos del determinismo genético, a sus particulares concepciones de lo que es la vida, lo biológico, el ser humano, y a su dominio corporativo académico e investigador (cf. Margulis y Sagan, 2002).

5.4. HERENCIA EPIGENÉTICA

Se ha abierto un gran debate sobre otras formas de heredabilidad distintas a la vertical de tipo mendeliana, en estrecha relación con la inclusión de nuevos elementos evolutivos como el desarrollo y la plasticidad fenotí-

pica de las que acabamos de dar cuenta. Cada vez se ha hecho más evidente que el genoma es sensible a las variaciones medioambientales a diversos niveles de complejidad orgánica y relación con sus entornos[10]. Como decíamos en el Capítulo 4, el ser humano moderno es, evolutivamente hablando, el que construye su entorno a niveles antropogénicos máximos. Es decir, nunca un ser vivo se ha constituido y ha constituido su entorno en relación a sí mismo de tal manera gracias a procesos de recursividad reflexiva cada vez más complejos y autoinducidos.

Hasta ahora los efectos biológicos directos e indirectos de estas construcciones medioambientales o *nichos* (cf. 4.4 y 4.5), a medio o largo plazo, se pensaban localizados exclusivamente a nivel individual/grupal, para una generación. Sin embargo, ya apuntamos anteriormente que aquellos procesos bioquímicos y hormonales elicitados por la responsividad bioquímica de nuestros cuerpos a determinadas influencias ambientales y que pueden derivar en la expresión o silenciamiento genético (epigénesis), con sus correspondientes efectos, a su vez, bioquímicos y hormonales, morfológicos, etc., pueden ser pasados a las subsiguientes generaciones. La progenie de una persona con determinados estados epigenéticos o *epigenoma* puede recibir dichas etiquetas ('tags') al estar incorporadas en los gametos –óvulo y/o espermatozoide–, de alguno o ambos progenitores. Es lo que se entiende por *sistemas de heredabilidad epigenética* (*Epigenetic Inheritance Systems*, EIS,s) (Jablonka y Lamb, 2005) o simplemente *herencia epigenética*.

Los casos de herencia epigenética ponen de relieve, por primera vez, que las consecuencias biológicas de nuestras prácticas pueden traspasar la inmediatez de su soporte orgánico en una cohorte, transmitiéndose a las generaciones futuras. Una vez más ponen de manifiesto la indisociabilidad de lo biológico y lo cultural en los seres humanos, a medio y, posiblemente, a largo plazo.

Este tipo de *herencia* es ubicua y no constituye una excepción biológica; ocurre en mucha mayor frecuencia que las mutaciones; su metáfora

[10] James Baldwin (1896) ya mencionó en su momento la posibilidad de que el genoma variara como efecto también de factores epigenéticos derivados de decisiones y comportamientos mantenidos de generación en generación y que fortalecerían o harían desaparecer un rasgo genético. De alguna manera, podría hablarse de algún indicio *lamarckiano*, en el sentido de que ciertos rasgos adquiridos podrían incorporarse a una población por *selección orgánica*. A pesar de algunas críticas, sigue inspirando múltiples investigaciones sobre todo en el campo de la modelización (cf. Briscoe, 1998; Arita y Suzuki, 2000).

representacional tendría más que ver con aquel modelo *rizomatico*[11], que siempre mencionamos. Como dijimos para la epigénesis, tampoco influye en el ADN del progenitor ni de su progenie (Jablonka y Lamb, 1995). Este tipo de heredabilidad se da independientemente de la conservación o no de aquellas condiciones medioambientales que originaron en su momento los entornos psicobioquímicos y socioculturales y políticos que propiciaron una responsividad epigenética específica (como diversidad fenotípica) en la primera generación. Ni qué decir tiene que se trata de un proceso sistemático complejo y estocástico, no lineal, donde no hay causación lineal ni resultado cierto (aunque probabilístico dentro de ciertos límites de lo posible) (cf. Cap. 3).

Aunque su causalidad sea estocástica, en cuanto que la herencia epigenética tiene entre sus condiciones necesarias –aunque no suficientes– determinadas modificaciones del ambiente, no es *arbitraria*, tal como el Neodarwinismo afirma para la selección natural.

Eva Jablonka y Marion J. Lamb (1995) afirman que en su origen puede haber una relación "funcional" (en palabras de las autoras) entre el organismo y el entorno. Así, la herencia epigenética se movería en una cronología evolutiva intermedia. Cuando las condiciones del entorno cambian con mucha rapidez nuestra bioquímica celular, incluyendo la accesibilidad o no y la transformación de los *productos genómicos* del ADN, se reorganiza gracias a su (no infinita) flexibilidad y adaptabilidad; cuando se trata de cambios a muy largo plazo, que implican muchas generaciones, la adaptabilidad involucraría al ADN. Cuando los cambios se producen entre dos y cien generaciones, la herencia y memoria celular epigenética ayudan a una interrelación suficientemente beneficiosa con el medio para la sostenibilidad del organismo y la viabilidad de su descendencia, sin la inversión de tiempo y energía necesaria en la búsqueda de un estado de equilibrio más permanente (Jablonka y Lamb, 2005). Cuando se trata de transformaciones a más largo plazo, que implican muchas más generaciones, entonces serían las mutaciones y la transformación de los nucleótidos del ADN y la *selección natural* los mecanismos que entrarían en juego en estos procesos de consolidación de la variación. Todo ello sin menoscabo de la posible co-

[11] Para refrescar la memoria, especie de raíz que se diversifica irregularmente, extendiéndose más por un lado que por otro, retorciéndose, dando vueltas sobre sí misma, donde no hay centro y en el que un elemento cualquiera puede relacionarse con otro, independientemente de su posición (Deleuze & Guattari, 1972).

ontogénia de ambos procesos de diferenciación feno-genotípica, aunque en secuencias temporales de distinta escala y con efectos propios.

Por tanto, la experiencia de los ancestros cuenta. Los descendientes reciben materiales de sus progenitores por los que reconstruyen la reactividad y responsividad y respuestas de sus padres y abuelos a determinadas condiciones de vida y sus impactos corporales, reconstruyendo dicho rasgo en sí mismos y transmitiéndoles a los suyos (Jablonka y lamb, 2006).

Marcus Pembrey (Inst. Child Health, UCL y University of Bristol) junto con el investigador sueco Lars Olof Bygren y Wolf Reik (Babraham Inst., University of Cambridge, UK) han mostrado que determinadas expresiones/ silenciamientos genéticos, debido a causas medioambientales –a menudo de origen antrópico– pueden desarrollarse epigenéricamente en sucesivas generaciones, a pesar de que las cohortes posteriores no hubieran estado expuestas a las condiciones que en su día originaron el cambio en sus progenitores y/o ancestros (Pembrey et al., 2006).

Estudiaron las historias de familias suecas que padecieron la terrible hambruna que sufrió su país en el siglo XIX. A través de las mismas, descubrierón que aquellos chicos cuyo abuelo paterno había estado expuesto a esta penuria tenían mucha menor probabilidad de morir de enfermedades cardiovasculares. Mientras que aquellos otros procedentes de abuelos que no padecieron el hambre tenían más probabilidades de morir de diabetes (Kaati, Byorgen y Edvinsson, 2002). La experiencia de nuestros antepasados y las respuestas orgánicas y fisiológicas a determinados entornos, en buena parte influidos por factores socioculturales y políticos[12], tienen que ver con nuestra predisponibilidad a ciertas enfermedades, aún sin ser expuestos a las condiciones que originaron los cambios en nuestros abuelos. Las consecuencias negativas han podido rastrearse por el momento en segundas, terceras y hasta cuartas generaciones. Lo mismo ocurre con la exposición a ciertas sustancias tóxicas y fármacos o al estrés postraumático; los efectos en las respuestas metabólicas y fisiológicas pueden encontrarse mucho más allá de la generación que los sufrió directamente.

[12] La hambruna irlandesa de mitad del siglo XIX, que obligó a una masiva emigración a USA y también al Reino Unido, se debió al hongo *mildiu* de la patata, alimento básico de la dieta de la población que creció bien en los infértiles suelos irlandeses. Es posible que este desastre no pudiera haberse evitado, pero sí aminorado. El Reino Unido, del que Irlanda era entonces colonia, no hizo nada para paliar el derrumbe de las condiciones de subsistencia de estos sus connacionales humildes, percibidos y tratados como de segunda categoría (cf. Ramírez Goicoechea, 2011).

Los descendientes reciben materiales de sus progenitores por los que reconstruyen las reacciones y respuestas de sus padres a determinadas condiciones medioambientales, reconstruyendo ciertos estados epigenómicos de éstos en sí mismos y, por ende, algunos de sus efectos (Jablonka y Lamb, 2006: 104).

Los períodos periconcepcional, fetal, e infancia temprana (Gluckman & Hanson, 2004), son especialmente sensibles también, no ya a esta transmisión germinal *vertical* de etiquetas epigenéticas en los gametos, sino mediante procesos de *herencia horizontal*, directamente por el contacto simbiótico biopsicosocial.

Efectos maternos/paternos *pre*, *peri* o *post*natales pueden implicar transformaciones epigenéticas con resultados diversos para el feto. Este tipo de transmisión se basa en el intercambio hormonal[13] y químico maternofetal tanto en el útero, por medio de la placenta y el cordón umbilical, como durante la lactancia (Maurel y Kanellopoulos, 2008; Barker, 1998; Ginzburg, 1996). La persistencia de sabores característicos de ciertos alimentos ingeridos por la madre, se encuentra presente entre 1 y 8 horas después en la leche

[13] Las hormonas, productos orgánicos complejos, dependientes de multitud de procesos de intercambio y síntesis bioquímicos, también ligados a procesos de desarrollo, son fundamentales en nuestra biopsicosocioculturalidad. Si lo genómico no es nuestro destino, tampoco es lo hormonal, variable y manipulable a lo largo de diversos momentos y situaciones de nuestra vida en continuo desarrollo. Sin embargo, en periodos de máxima sensibilidad y flexibilidad femotípica como son la fase embrionaria, fetal y prenatal (también la pubertad y la adolescencia), los intercambios hormonales madre gestante (¡aunque no se la biológica, sic!) y feto son de especial importancia, pudiendo establecer ciertos efectos que pueden derivar en subsiguientes procesos y estados si concurren otras variables, dentro de la relativa indeterminación y flexibilidad del desarrollo biopsicosocial humano. A partir de estudios longitudinales y de seguimiento de madres embarazadas y de las inclinaciones sexuales de su progenie se han podido establecer ciertas correlaciones entre la exposición fetal intensa a hormonas masculinas (como la testosterona en niñas), y la identificación sexual masculina ulterior en la etapa adulta (Udry, 1988). También comportamientos anormales de agresividad en los niños (ibid), así como en la preferencia sexualmente orientada (según los caminos culturales) hacia juguetes, juegos y compañeros (Himes, 2006). Ni qué decir tiene que la socialización de género y el desarrollo psicosexual del individuo son otros tantos factores que influyen en la identidad de géneros y la orientación sexual.

materna (Hausner et all. 2008)[14]. Esta *socialización* diferida del lactante puede establecer patrones neuronales del gusto como posibles precursores de las preferencias gustativas desarrolladas por el propio niño en su ontogenia temprana se trata de un *aprendizaje químico* que hasta hace poco se desconocía para los humanos (Mennella, Jagnow, Beauchamp, 2001)[15]. Ratones con predisposición a heredar enfermedades cardiovasculares.

Los estudios sobre herencia epigenética están abriendo, además, prometedoras investigaciones sobre *Epidemiología Epigenética*, puesto que la salud de los individuos no está en relación sólo con las interacciones de los organismos con sus entornos durante el desarrollo sino también con las interacciones y estados biopsíquicos y biosocioculturales experimentados por sus ancestros.

Estudios sobre el cáncer, la obesidad, la diabetes, las enfermedades cardiovasculares, la exposición –tanto por línea materna como paterna– a sustancias tóxicas como pesticidas o tabaco[16] están contando con este fenómeno como posible diana terapéutica: no se trataría sólo de cambiar el entorno (como fruto también de sus propias prácticas y las de otros) de un individuo, sino también su *programación epigenética*, sus rutas intra e intercelulares (Jablonka, 2004). La experiencia de los ancestros cuenta.

Como dicen muchos autores, parece que ya es hora de tomar la *Epigenética* en serio (Jablonka y Lamb, 1995; Pembrey 2002).

---

[14] También a través del olor de otros fluidos corporales e incluso su ingesta. Algunos mamíferos ingieren las heces de la madre y reconstruyen así las preferencias alimenticias de ésta, aprendiendo los sabores de los alimentos que ésta consumió, y que supuestamente le son propicias para su supervivencia, en principio recomendables también para la continuidad de su progenie. La exposición a la flora intestinal de la madre durante el nacimiento puede explicar la coincidencia en ambos del tipo y clase de bacterias simbióticas que suelen detectarse entre madre e hijo.

[15] Lo mismo podemos decir del aprendizaje acústico y las condiciones en las que un bebé nace cuando ha sido rodeado prenatalmente de ciertas músicas (Tomatis, 1997, 1991).

[16] Para enfermedades del desarrollo en niños y niñas relacionadas con la dieta, véase el informe de Margaret Lahey y Shari Rosen Diet and Its Possible Role in Developmental Disorders en http://www.childrensdisabilities.info/allergies/dietdevelopmentaldisorders.html. También los resultados del proyecto longitudinal de la Universidad de Bristol ALSPAC, The Avon Longitudinal Study of Parents and Children, en el que se han investigado 14.000 madres durante su embarazo entre 1991 y 1992 con un seguimiento pormenorizado de hijos y progenitores desde entonces. cf. Pembrey et al., 2006 y www.bristol.ac.uk/alspac/. Caroline Fall (2006, 2011) ha dirigido una experiencia de distribución de alimento suplementario (rico en ácido fólico, vitamina A, calcio, hierro y ácidos grasos esenciales) a mujeres embarazadas (y pregestantes) de los barrios marginales de Munbai, Pune y Relhi. El objetivo es revertir los efectos de una nutrición deficiente de las madres gestantes y el impacto que tiene, paradójicamente, en el elevado índice de masa corporal de sus hijos y que les expone a problemas de salud como si fueran obesos, tanto en la infancia como en la etapa adulta.

CAPÍTULO 6

Biología, sociedad y cultura

6.1. Naturaleza y cultura. De lo universal y lo particular y otros dualismos

6.2. Economía política y sociocultural del cuerpo y el bienestar

6.3. *Naturaleza, Cultura* y *Sociedad*: relaciones autopoiéticas. El caso de la Tecnología

6.4. *Cultura* y Evolución

 6.4.1. Una preocupación *moderna*

 6.4.2. Pretensiones de *Naturalización*: *Neodarwinizando* la *Cultura*

 6.4.3. La *Cultura no* se hereda

 6.4.4. La *Cultura no* es un factor de la evolución humana, es *arte y parte* de la misma

 6.4.5. Darwinismo y evolución sociocultural

6.1. NATURALEZA Y CULTURA. DE LO UNIVERSAL Y LO PARTICULAR Y OTROS DUALISMOS

Una concepción integrada del ser humano, exige la superación de los dualismos habituales que nos castigan desde hace mucho tiempo y que impregnan muchas disciplinas: individuo/sociedad, mente/cuerpo, razón/ sentidos-emociones, ideas-normas-categorías/prácticas-experiencias, humanidad/ animalidad, sujeto/objeto y, sobre todo, la falsa oposición *naturaleza/cultura*. Estas oposiciones son entendidas como particulares planteamientos de una tradición epistemológica que se fundamenta en un pensamiento antitético. Parece ya hora de que seamos menos aburridos y procuremos abordar la realidad que construimos (y que por eso mismo nos construye), de forma procesual, multiagente, multifocal, multilocalizada, compleja.

Muchas de estas oposiciones conceptuales y terminológicas han ido citándose a lo largo de estas páginas y otras vendrán. No voy a ser nada original y vuelvo aquí a la carga con el sempiterno problema de lo socio-cultural y lo natural. Hasta que no cambiemos de paradigma, habrá que seguir proclamando a los cuatro vientos la inutilidad –por su pobreza heurística además de por su inexactitud y aburrimiento– de esta oposición.

Ríos de tinta llevamos ya con este asunto, gracias a la particular manía de nuestra tradición intelectual de separar ambos dominios. Hay algunos que avisan ya de que no leen ningún trabajo más que comience con la manida discusión *Nature/nurture* (Pinker, 2002) y, en parte, les comprendo. Sin embargo, está dicotomía, bien instalada en nuestra psicología intuitiva occidental, está muy lejos de estar resuelta en la academia, y menos todavía en la investigación[1].

[1] Mi primer artículo versó, precisamente, sobre el dualismo Naturaleza/Cultura en la obra de Gabriel García Márquez, *Cien Años de Soledad* (Ramírez Goicoechea, 1983). Veintiseis años después me sigue fascinando que el único hijo fruto del amor, de lo cultural humano, no sólo naciera con cola de puerco sino que, además, al final se lo llevaran arrastrando las hormigas.

Sería ridículo a estas alturas negar la importancia de una y otra, lo que no es más que una pose para después volver a las andadas. No hay nadie que trabaje desde un paradigma adaptacionista y genetista que no reconozca lo importante que es la *cultura* en la constitución de nuestra humanidad. No hay científico social que no reconozca la importancia de lo genético y de lo biológico a la hora de hablar de *lo común* en los seres humanos. Las buenas intenciones duran hasta el segundo o tercer párrafo. Luego, nadie se acuerda de mantener ni siquiera las formas. Desde aquí queremos deshacer cualquier determinismo basado en privilegiar una opción u otra, dualismos que sólo están en nuestras cabezas y formas de mirar.

Pero el producto de la evolución no es una especie biológica con habilidades culturales, sino la posibilidad misma de la existencia de nuestra especie. No podemos pensar que el homo y la mujer *Sapiens* del Pleistoceno sean un punto de llegada, un estadio evolutivo terminado sobre el que colocar el ropaje de la *cultura*. Lo sociocultural no es un añadido a la biología, sino la posibilidad misma de nuestra propia humanidad. La cultura no empieza cuando termina la evolución biológica, sino que es simbiótica con ella y ésta sólo es posible gracias a su localización y temporalidad particular en formas concretas.

El ser *humano moderno* no es sólo producto de una evolución filogenética, sino de una construcción articulada localmente (en el tiempo y en el espacio), a partir de unas potencialidades (motoras, neurofisiológicas, comunicativas, relacionales, emocionales, cognitivas) que sólo se expresan como capacidades durante el desarrollo ontogenético que se da en un entorno sociocultural concreto, es decir, en un proceso de *humanización*. En nuestra especie, no hay tal cosa como *la naturaleza humana* previa o independiente de lo sociocultural (Geertz, 1973:49), del mismo modo que subyace al desarrollo desde incluso antes de que nazcamos. Por tanto, es imprescindible contar con aquellos procesos por los que un individuo *deviene* ser humano, *persona*, instancia de la especie, sujeto reconocido y partícipe de una comunidad cultural determinada, a lo largo de su curso vital, que *incorpora* un proceso de vida biopsicosocioculturalmente construido (Ingold, 1990 y 1991).

En el proceso de hominización/humanización, la distinción entre evolución biológica y evolución cultural se disipa, en cuanto que es lo *biopsicocultural* lo que cualifica la evolución humana y su especificidad.

Por todo lo mismo, oponer *lo universal*, como lo genético, lo biológico, lo orgánico a *lo particular*, como lo social, lo cultural, tampoco nos lleva a ninguna parte.

La unidad genética de la única especie de *homo* existente actualmente, el *sapiens sapiens*, parecer estar, de momento, suficientemente probada[2], tal como las teorías del origen africano y la Eva mitocondrial muestran (Cann et al., 1987; Ingman, 2000). Pero la unidad biopsicosocial de la humanidad sólo puede expresarse desde la localidad histórica y socioculturalmente encastrada. Los universales están siempre especificados.

Puestos a descubrir lo particular, nada hay más concreto e idiosincrático que la expresión genética o que la epigénesis cerebral, o incluso que la flora intestinal de cada uno. Desde cierto punto de vista, todos somos diferentes, afortunamente; todos pertenecemos a una inmensa minoría.

No hay nada más universal en todos los grupos humanos que la organización de la relación social, la construcción de significado, la regulación de afectos y emociones, la constitución de un orden moral, la ordenación de las tareas productivas, de la reproducción y la sexualidad, la representación y re-representación del mundo y de sí mismo. *Diversidad* y *generalidad* pueden encontrarse a todos los niveles empíricos y fenoménicos, pues depende a menudo de lo que queramos enfatizar. La *escala*, el lugar de la mirada, es una cuestión de perspectiva e intereses analíticos.

6.2. ECONOMÍA POLÍTICA Y SOCIOCULTURAL DEL CUERPO Y EL BIENESTAR[3]

La biología del desarrollo, la epigenética, la neurofisiología, las ciencias del desarrollo, la psicología sociocognitiva, la paleoantropología, la antropología biológica y social, están llenas de ejemplos de cómo los humanos construimos nuestra biología a partir de las potencialidades que un cuerpo

[2] Foley, 1989; Foley, 1995; Pääbo, 1986, 1993; Armour et al., 1996; Krings, 1997; Cooper, 1997; Kaessmann y Pääbo, 2002; Caramelli, 2003.

[3] Dentro de la estructura trasversal de este libro, este apartado remite también a los apartados 4.3 y 4.4, así como a 5.2 y 5.3.

evolucionado cultural y experiencialmente nos ofrece para ser continuamente re-trabajadas y re-construidas personal y colectivamente. Existen innumerables casos empíricos en donde se muestra la dinámica constitutiva de lo genético-orgánico-biológico-psíquico (Stinson et al., 2000) por medio de la experiencia socioculturalmente imbuida en contextos estructurados y prediseñados de relaciones y actividades. Hablamos de cómo construimos individual y colectivamente nuestros cuerpos y sus estados posibles, a partir de determinadas prácticas material-simbólicas y sus efectos estocásticos corporalmente desarrollados a lo largo del curso ontogenético de las personas. Es decir, en este apartado estamos tomando la perspectiva de las prácticas humanas como sistemáticas en relación a uno de sus entornos: el cuerpo.

En el Capítulo 5 hemos visto que las diferencias en la expresión de los genes, a partir de la metilización, la acetilación, la influencia de otros genes, de las proteínas y de las enzimas, explica en parte por qué algunos individuos propensos a padecer ciertas enfermedades no las desarrollan y otros sí. Nuestras acciones, nuestros hábitos, nuestros entornos construidos intervienen en estos procesos. Cuanto más sabemos sobre materiales genómicos involucrados en éste u otro rasgo fenotípico, en ésta u otra propensión a ciertos padecimientos y enfermedades, más se están conociendo los efectos antropogénicos de nuestras prácticas, representaciones, comportamientos, sobre el propio cuerpo y su biospsicosocioculturalidad. Es decir, la investigación científica apunta cada vez más a la necesaria y mutua relación entre nuestras formas de vivir y nuestro organismo y viceversa.

La incorporación en nuestro organismo de nuestras prácticas socioculturales, siempre económicas y políticas, históricas y simbólicas, evidencia el entretejimiento de la biopsicosocioculturalidad humana.

Nuestras ideas, sistemas clasificatorios, valores, tabúes y las prácticas que las encarnan produciéndolas, pueden determinar instituciones sociales con consecuencias específicas sobre procesos de vida como la alimentación, la sexualidad, la enfermedad, la fertilidad y la reproducción, el trabajo y las formas de aprovisionamiento, el poder y las jerarquías, el bienestar/malestar social, el placer, los deseos, el conocimiento, las tecnologías, las emociones, la crianza, la socialización y la enseñanza, la comunicación, la senectud, la muerte, con efectos genéticos y biológicos específicos[4].

[4] Es obvio que, autopoiéticamente, todas estas instituciones son recursivamente retroalimentadas por muchos de los procesos que regulan.

La esperanza de vida, la enfermedad y la salud, el bienestar psíquico y corporal son, en buena medida, producto de nuestra manera de vivir y de sus estructuraciones y objetivaciones colectivas e incorporaciones subjetivas. El nivel sanitario, la educación de la salud, el acceso a una alimentación equilibrada, al agua potable, la disponibilidad de viviendas salubres, las prácticas de cuidado infantil y la producción de una relacionalidad dialógica y equilibrada, con sus efectos sobre la esperanza de vida, tan distinta entre unos países y otros, dependen en gran parte de las políticas de distribución de la riqueza y del bienestar entre la población, de mecanismos de inclusión y exclusión social. También las posibles catástrofes a las que un grupo sociodemográfico y sus ancestros haya tenido que enfrentarse (Pembrey et al., 2006), dependiendo su impacto diferencial de factores económico políticos y socio culturales, como ya hemos mencionado antes.

Robert Sapolsky (2004) propone una idea muy interesante a este respecto. Puesto que en las especies denominadas *sociales* existen jerarquías sociales y rangos, éstos pueden influir notablemente en la calidad de vida de los miembros del grupo. Y de ahí, también en su salud, particularmente en aquellas manifestaciones, síntomas y enfermedades que dependen del nivel del estrés, como el sistema cardiovascular, el ciclo reproductivo y, como sabemos bien, el sistema inmunológico. Su argumento es que distintas formas de organización social y jerarquía, influyen decisivamente en la salud de los individuos. Para el caso humano concreto, el estatus socioeconómico sería un factor esencial a considerar en el desarrollo de enfermedades específicas que tienen consecuencias reproductivas y de morbilidad. Pero también la represion polítca y la falta de libertades personales y colectivas en regímenes totalitarios y dictaduras, que siembran el terror, la represión y la persecución.

La necesidad de incorporar aspectos de economía política en el análisis de la salud por parte de la Antropología médica ha sido puesta de manifiesto en repetidas ocasiones (Cf. Armelagos etal, 1992). Una Antropología del *sufrimiento* tendría que tener en cuenta la economía política de toda esta intersectorialidad.

La conjunción de factores sociales, ideológicos y políticos pueden conformar una constelación para la discriminación étnica con efectos complejos sobre la salud de esta población (Walls y Williams, 2005).

Las actividades y condiciones profesionales han sido y siguen siendo un buen ejemplo de esta fenomenología conectada. Los ejemplos son innume-

rables: la incidencia de la silicosis en la población minera de muchos pueblos asturianos; los problemas de piel y alergia de muchos inmigrantes en la horticultura temprana de invernadero de nuestro país, debido al contacto con pesticidas; la depresión en muchas empleadas de hogar inmigrantes (y no sólo) por haber dejado a sus familias en sus países de origen; la reducción de la esperanza de vida de los trabajadores de Dacca (Bangladesh) por enfermedad y accidentes de trabajo constantes, quienes preparan el teñido de tejidos en directo contacto corporal con tintes industriales tóxicos o el acondicionado de los vaqueros desgastados mediante chorro de arena, cuyas partículas anidan en los alveolos pulmonares, materiales todos ellos de exportación para la industria textil en China. La muerte por mesothelioma pulmonar, enfermedad producida por el contacto de trabajadores con el amianto (asbestos, *crisolito*) es un tema sanitario todavía sin resolver, incluso en USA como en algunos países de Europa. El cáncer de pulmón tiene una elevada incidencia en lugares próximos a cementeras, fábricas de productos químicos con chimeneas que expulsan residuos tóxicos, etc. Enfermedades cardio-respiratorias debido a las condiciones de vida de la población obrera inglesa y galesa residente al lado de las fábricas durante la Revolución Industrial, son casos conocidos por la epidemiología histórica.

Aún sin evidencias definitivas al respecto, parece haber una correlación en el aumento de cánceres de diverso tipo en contextos de exposición a las ondas electromagnéticas de subestaciones eléctricas, torres de alta tensión o de telefonía móvil. También se advierte de las posibles consecuencias, todavía no del todo investigadas, de la sobreexposición de los jóvenes a los teléfonos móviles y al tipo de ondas y frecuencias que implican, amén del riesgo de *tinitus* (zumbido continuo en el oído) por el elevado volumen y uso constante de auriculares. La investigación en el síndrome de *Sensibilidad química múltiple*, también llamado *Sensibilidad medioambiental*, no tiene financiación y el incremento en su incidencia epidemiológica esta invisibilizada en los medios de comunicación de masas, poniendo en cuestión nuestros entornos profundamente tóxicos donde el mercado va por delante de la investigación médica y la prevención.

Uno de los estudios más recientes y alarmantes del impacto negativo de nuestros órdenes económico-políticos y las formas de vida que implican demuestra el efecto incontestable de la contaminación atmosférica en el desarrollo neurológico de los niños, desde la gestación hasta la niñez, con consecuencias en el desarrollo cognitivo incluso a lo largo del curso vital (Sunyer, 2008). Se han encontrado receptores orgánicos sensibles a determinadas sustancias tóxicas –en el aire que respiramos, en la exposición a productos químicos–, receptores que ponen en marcha la expresión de ciertos oncogenes, desarrollándose alguno de tantos tipos de cánceres posibles. La inhalación de gases y partículas tóxicas en suspensión pasa directamente al cerebro a través del nervio olfativo sin entrar por los pulmones ni acceder al riego sanguíneo. Al estrés oxidativo derivado de la respiración de la contaminación atmosférica urbana por la combustión industrial y el tráfico urbano (por emisión de gases, rodamiento de los neumáticos y uso del freno) se une la inflamación del tejido cerebral por la alteración de ciertas citokinas y sus efectos sobre determinados procesos. Las consecuencias más inmediatas son la interferencia en la producción de neurotransmisores, en la mielinización y en la vascularización, lo que redunda en retraso en la maduración cerebral, déficits de memoria y aprendizaje, que, no obstante pueden ser revertidos por exposición a entornos *menos saludables*, incluyendo mediante ambientes educativos enriquecidos.

La actividad física es fundamental para el desarrollo y mantenimiento musculoesquelético. Los restos óseos de la población vikinga de York muestran una gran cantidad de casos de enfermedades producidas por avitaminosis, pero también por trabajos físicos especializados que perjudicaban alguna parte del aparato locomotor. ¿Hasta qué punto puede la cultura dar forma a nuestros huesos? Anne Fausto-Sterling ha producido dos artículos (2005, 2008) muy interesantes sobre esta cuestión y otras como el sexo y la *raza*. Comentando sobre ciertos autores, apunta cómo adolescentes judíos ultraortodoxos residentes en ciudad exhiben una actividad física escasa, menor exposión a la luz del sol y menor ingesta de leche que en otros lugares; correlativamente, sus vértebras lumbares muestran menor densidad mineral. Mujeres chinas que trabajan todos los días en el campo, por el contrario, cuentan con un contenido mineral y una densidad ósea mucho mayor[5].

Vestigios de cánceres se han encontrado en algunas momias egipcias. Pero la alarmante frecuencia de su epidemiología en la población actual se debe, principalmente[6], a nuestra forma de vida: la alimentación, exposi-

[5] Fausto-Sterling (2005) propone que estos procesos sean estudiados desde las teorías de sistemas dinámicos, junto con el análisis de cursos de vida en relación a una epidemiología de enfermedades crónicas.

[6] Sin menoscabo del desarrollo histórico en la investigación médica y los protocolos de prevención en nuestras sociedades desarrolladas, que permiten detectar y diagnosticar más casos que antes.

ción y acumulación de productos tóxicos asociados a ciertos estilos de vida y de trabajo, el incremento en los trastornos psíquicos emocionales, depresiones y estrés, con el consiguiente descenso de actividad del sistema inmunológico, exposición a rayos solares por un imaginario que valora el bronceado como índice de salud, belleza y riqueza.

Lo que muchos entienden por *Cultura*, sistemas de valores, creencias, deseos, códigos morales, éticos y estéticos, tienen una profunda incidencia en la construcción del cuerpo, muchos de ellos con consecuencias para la salud y el bienestar/malestar. El recato y reparo de los ancianos a exponer el cuerpo al sol perjudica sobremanera la síntesis de la vitamina D, necesaria para la absorción del calcio. El culto racista a la claridad de piel provoca en muchas mujeres urbanas africanas el uso de productos aclarantes que tienen efectos devastadores sobre la piel. Todos hemos visto alguna fotografía de las mujeres *Padaung*, pertenecientes a los *Kayah*, un grupo étnico de Myanmar, quienes, a base de aros consecutivos colocados desde niñas en el cuello van descendiendo la clavícula hacia la caja torácica, consiguiendo la apariencia de tener el cuello más largo en detrimento de su capacidad respiratoria. Son criterios de tradición cultural, género y estética los que están bajo esta remodelación anatómica. Este tipo de motivos parece estar bajo la práctica del vendaje de pies para que no crecieran que se daba a las mujeres desde niñas en algunos grupos aristocráticos chinos. Esta práctica de género se realizaba porque el tamaño reducido del pie y los andares que provocaba dicha malformación hacía a estas mujeres más atractivas a ojos masculinos. El sobre-ejercicio físico en las niñas que practican gimnasia o danza de alta competición impide la acumulación de la grasa corporal necesaria para la aparición de la menstruación, activada por la proteína *kisspeptina* (Seminara et al., 2003) por lo que ésta se retrasa. Rituales religiosos de limpieza pueden tener efectos diferentes en la mortalidad de unas poblaciones y otras. Es posible que la tradición de limpieza anual judía para el *Pesach* (Pascua) extendida a todos los rincones de la casa y hasta los graneros contribuyera a reducir el número de ratas portadoras de la peste bubónica durante la Edad Media, disminuyendo la vulnerabilidad de los judíos a la epidemia. Una sociedad técnica que basa el conocimiento en la percepción visual desarrolla cierto fenotipo que de otra manera permanecería oculta. El incremento en la *expresión* de la miopía en nuestra sociedad hiperalfabetizada y saturada visualmente es un hecho. Esta deficiencia tiene un origen genético, pero se desarrolla en aquellas circunstancias de vida en la que se utiliza la vista de modo preferente y recurrente en distancias cortas, como sucede en la sociedad de la imagen por la que la pantalla se ha convertido en el instrumento de comunicación, alfabetización y diversión predominante.

Variantes culturales pueden incidir, así mismo, en las respuestas neurofisiológicas hacia la amenaza de violencia, tal como se analizó comparativamente para estudiantes universitarios americanos sureños y norteños, con tradiciones culturales diferentes (Nisbett y Cohen, 1996).

El estrés, como enfermedad actual, consiste en la persistencia de altos niveles de adrenalina y cortisol en sangre, que nos hacen estar continuamente alerta, en el disparadero de la acción de forma permanente, aunque la situación no lo requiera. Cada vez más común en nuestra sociedad occidental(izada) desarrollada, está relacionada con factores sociopolíticos y económicos (Goodman et al., 2005) pero también con nuestro sistema de valores. Cada vez más prvalente en la población general (niños, estudiantes, amas de casa, parados, desahuciados, profesores de secundaria, etc.) fue asociado en principio a los ejecutivos de las multinacionales, por la presión de las cuentas de resultado, su continua sobreactividad y trashumancia viajera. Un sistema de creencias y valores basado en el éxito personal medido en el estatus económico y/o político, que exige una competitividad máxima, además de estrés puede generar otros síntomas y practicas asociados con dicho estilo de vida como fatiga crónica, abuso de sustancias, falta de descanso, disrupción del ritmo circadiano, problemas de autoestima y sensación de fracaso. Un estado personal que en nada favorece la robustez del sistema inmunológico, por lo que puede acarrear nuevas fuentes de enfermedad y malestar.

Las relaciones entre depresión y falta de descanso nocturno están bien documentadas en la literatura científica. Se está atribuyendo el incremento de la primera en los adolescentes americanos debido precisamente a las nuevas tecnologías de información y comunicación, que hace que, o bien se acuesten muy tarde enredados en la pantalla o hablando por el móvil, o bien son despertados continuamente de madrugada por este aparato, siempre encendido para atender la última ocurrencia del amigo o amiga que llama a cualquier hora, a veces simplemente para señalar que *está ahí* (las famosas *perdidas*).

El estrés puede ser un desencadenante principal en la epigénesis de ciertas predisposiciones familiares. Tal es el caso de las migrañas, por ejemplo, que pueden ser activadas en determinados momentos y bajo ciertas condiciones de presión biopsíquica, instalándose en el devenir cotidiano habitual del pobre o la pobre afectado/a.

Los efectos del estrés sobre el metabolismo celular y la oxidación repercute no sólo en las enfermedades relacionadas con la edad, sino con el mismo proceso de envejecimiento celular medido, por ejemplo, en términos de longitud de los telómeros del ADN, que van *deshilachándose* con cada nueva división celular (Cherkas et al., 2006). Todos sabemos que en épocas de crisis económica, de recesión, inestabilidd, precariedad o pérdida de empleo, etc., la salud de los afectados se resiente: descenso de consumo de productos básicos, peor nutrición, depresión, ansiedad, insomnio, bajada del sistema de defensas, mayor morbilidad y mortalidad, incremento de la tasa de suicidios.

Muchas avitaminosis están relacionadas con prácticas alimentarias directamente ligadas a sistemas productivos, de distribución y de consumo. El escorbuto, enfermedad de la mucosa y la conjuntiva producida por la ausencia de vitamina C, fue típica del Medievo europeo, donde el consumo de cítricos era prácticamente inexistente, y el tomate se desconocía. Pero también a sistemas de valores y creencias: en muchas poblaciones africanas no se considera la leche un alimento apropiado para incluir en la dieta de los niños mientras que el complejo económico-cultural del lácteo en Europa está tan instaurada que nuestro imaginario bucólico de la montaña verde con su vaca forma parte de nuestra psicología y ordenación simbólica, imponiéndose el consumo incluso en aquella población que muestra intolerancia a la lactosa en la edad adulta, como ocurre en la mayoría de la población mundial[7].

El contacto y/o ingesta de determinados pesticidas, tóxicos y medicamentos, no sólo pueden destruir nuestra flora intestinal, sino la mucosa que lo recubre, agrediendo nuestro sistema inmunitario. Pero también el tejido nervioso que recubre todo el sistema gastrointestinal, como parte del sistema parasimpático, y que opera independientemente del sistema nervioso central y de la médula espinal. Aunque se sabía que la exposición a ciertos pesticidas podía estar relacionada con la enfermedad del Parkinson, Pan-Montojo y cols. (2012) han mostrado recientemente que algunos pesticidas como el *rotenone*, al destruir a la neurona entérica que se halla en las paredes del intestino, aumenta la secreción de la proteína *alfa-sinucleína*. En condiciones normales esta proteína suele estar modificada en las neuronas entéricas,

[7] Excepto también en aquellas poblaciones que viven del ganado (vacas, cabras, caballos) como principal fuente de alimentación. La mutación genética que permite el metabolismo de la lactosa y su conversión en la lactosa se dio en un sector de la población europea hace unos 7.000 años.

pero bajo los efectos de este tóxico la proteína progresa transneuralmente desde el sistema nervioso entérico del intestino (ENS) a neuronas que conectan con el sistema nervioso central (SNC), con efectos destructivos en éste.

Nuestra dieta y los productos que consumimos, dependientes de determinados estilos de vida, promovidos por los medios de comunicación de masas y los grandes monopolios industriales que igual venden zumos de frutas que tabaco, junto con nuestras capacidades adquisitivas y culturas locales, influyen en nuestras prácticas, decisiones y posibilidades de alimentación, con consecuencias orgánicas y fisiológicas para el cuerpo. Las específicas maneras de actuar, percibir y conocer que estamos acostumbrados a denominar *Cultura* están implicadas en la constitución de nuestro organismo a lo largo del curso vital. Por tanto son *parte* de nuestras biologías locales[8].

Si como dijo Marcel Mauss sobre los andares, no hay una forma *natural* de andar, es decir, que no hay una capacidad de andar (bipedestación) independiente de la forma en que ésta se encarne, tome existencia en un humano concreto, *entonces* toda capacidad y destreza es tan *biológica* como el propio andar, porque es una propiedad del organismo establecida por medio de la experiencia práctica con su entorno de vida (Ingold, 2004a:216).

Estudios recientes sobre la sociedad *opulenta* muestran cómo las prácticas alimentarias entre niños y adolescentes británicos, a base de alimentos ricos en grasas animales y carbohidratos han hecho aumentar la cintura de éstos entre 3 y 5 cm. De hecho, la desnutrición infantil en países con alimentación insuficiente se mide por el grosor del brazo. Lo mismo sucede con niños y adultos en la sociedad americana (Balkau, 2007), tanto que ya se ha dado la voz de alarma sobre la reducción de la esperanza de vida comparada con la generación de sus padres, debido a problemas ligados a la obesidad (enfermedades cardiovasculares, diabetes).

La *occidentalización* de los estilos de vida de las clases sociales beneficiadas en los países denominados *emergentes*, por su desarrollo económico en el contexto de la economía internacional globalizada (China, India, Brasil, Méjico...), está llamando la atención no sólo a los científicos sociales sino a los epidemiólogos. Sus dietas se han transformado desde la ali-

[8] Incidentalmente, Tim Ingold ha dedicado una de sus últimas investigaciones a cómo se vive y se relaciona uno con el mundo mediante la forma de andar, las extremidades y los pies (Ingold, 2004b). También puede verse Ingold y Vergunst, 2008.

mentación tradicional, a una bolsa de la compra llena de productos occidentales hiper-calóricos promovidos por una determinada cultura occidental (*-izada*) de consumo. Las actividades laborales y de ocio de estos grupos también han cambiado: muchos han pasado a tareas más sedentarias que las de generaciones anteriores, como el trabajo de oficina y el ocio televisivo. Y esto tanto en adultos como en jóvenes y niños. La carrera del consumo, inducido por los medios de comunicación y la movilidad social, el endeudamiento, los ritmos de vida, los desplazamientos, incrementan el estrés que, a su vez, incide directa e indirectamente en la obesidad y las enfermedades del corazón como la hipertensión, la arterioesclerosis o el infarto.

Por el tipo de alimentación y la falta de ejercicio, la concentración de grasas se produce principalmente en el abdomen. Esta grasa está formada principalmente por adipocitos blancos[9] subcutáneos cuyas características morfológicas y funcionales difieren del adipocito de localización intraabdominal. El adipocito abdominal es de mayor tamaño y tiene mayor capacidad secretora de citoquinas, las cuales intervienen en el metabolismo, la regulación endocrina, la inflamación y el sistema cardiovascular, especialmente en la enfermedad aterogénica, por la que se deposita en las arterias lípidos que dificultan el paso sanguíneo (López-Jaramillo et al., 2005). De hecho la medida del contorno abdominal se ha convertido en un indicador bastante preciso de factor de riesgo a estas enfermedades. También el índice de masa corporal (IMC).

De modo que el dicho "eres lo que comes", encierra más sabiduría de lo que parece. Y no sólo lo que comemos o bebemos, sino cuándo y cómo.

Los sistemas endocrino y metabólico varían a lo largo del día y de la noche, en parte por el ritmo circadiano, en parte por los hábitos alimentarios: no es igual comer por la mañana que por la tarde o por la noche: el metabolismo se relentiza a partir de la falta de luminosidad del anochecer, como corresponde a una especie *circadiana* como la nuestra. La ingesta de grasas saturadas por la tarde/noche produce más colesterol perjudicial (LDL) e induce mayor resistencia a la insulina que si la ingesta se produ-

[9] Parece que también hay adipocitos marrones cuya producción está regulada por hormonas producidas en la hipófisis. Éstos ya se habían decubierto en los bebés, relacionados con la producción de adipocitos blancos, necesarios para la termoregulación y como depósito de energía necesaria para el crecimiento en los primeros seis meses de vida. Los adipocitos marrones se encargan de regular y controlar a las células grasas blancas. Parece que el frío estimula su producción y que nuestras sociedades abrigadas y calefactadas, donde derrochamos calor, ha podido contribuir a un desequilibrio en favor de aquellas que tanto nos estorban en la cintura y que nada bueno nos pueden traer.

ce por la mañana, siendo que la acumulación de grasas se produce entonces principalmente alrededor de las vísceras. La digestión nocturna también tiene efectos sobre el sistema endocanabinoide implicado en el control del apetito y su saciedad. En el caso del hambre, cuanto más comemos por la noche, más satisfacción momentánea recibimos pero antes se pone en marcha este sistema, que no sólo nos hace sentir más hambre todavía sino que actúa sobre todo el metabolismo (hígado, páncreas, músculo, secreción de neuropéptidos, etc.), acumulando todavía más grasa abdominal (Balkau, 2007). Esto con independencia de que la ingesta nocturna puede producir insomnio o un sueño alterado en sus fases de descanso, contribuyendo a la sensación de fatiga permanente y sus efectos en el estado de ánimo. Así que los buenos hábitos de alimentación no deben atender sólo a los contenidos sino a los ritmos y las frecuencias también.

Los índices de obesidad preocupan a las autoridades sanitarias por cuanto que llevan asociadas patologías cardiovasculares y diabetes, tanto para adultos como para niños, siendo que su prevención debe hacerse tempranamente. Como hemos visto al hablar sobre la herencia epigenética, no puede descartarse que futuras generaciones se resientan de las prácticas alimentarias de los que en el futuro serán sus antepasados.

El estado y accesibilidad de nuestras tecnologías médicas también inciden en nuestra salud y bienestar, en nuestra vida y nuestra muerte. El incremento de enfermedades degenerativas en la *tercera edad* que depende en gran parte del alargamiento de la esperanza de vida en los países desarrollados, gracias a nuestros sistemas de atención y protección generalizada de salud pero también a la tecnología farmacéutica y médica y la pujanza de la farmaindustria por ofrecer nuevos productos al mercado. Las tecnologías y culturas médicas y de la asistencia propician la prolongación de la vida en personas cubiertas por esta sociedad del bienestar que, de otro modo, es probable que no sobrevivirían.

El caso de la resistencia bacteriana oportunista a ciertos antibióticos es un ejemplo interesante de prácticas antropogénicas de abuso en la prescripción y el consumo. Ahora tenemos un panorma de bacterias multiresistentes no sólo a las sustancias tradicionales sino también a las de nueva generación.

Tampoco queremos pasar por alto un fenómeno muy peculiar: cómo la cultura occidental de la higiene puede estar afectando a nuestro sistema inmunológico. Ya en el siglo XVIII se produjo la desecación de grandes

zonas pantanosas en Europa, verdaderos focos de infección y paludismo. Pero fue sobre todo en el siglo XIX con la canalización de las aguas residuales y la sustitución de la lana por el algodón –mucho más fácil de lavar y secar–, junto con cambios conceptuales fundamentales sobre los agentes de enfermedades infecciosas microbios, bacterias y sus modos de contagio, progresos en la concepción de los agentes productores de enfermedades, como bacterias y luego virus, cuando comenzamos a construir un entorno casi libre de patógeneos a base de procesos de aislamiento, limpieza y desinfección. Sin embargo, parece que esta profilaxis tiene una curva ascendente primero en relación al control de enfermedades infecciosas y el alargamiento de la esperanza de vida (entre otros factores como una mejor alimentación, etc.) que luego se estabiliza y, aparentemente desciende: la higiene se nos vuelve en contra. Los ambientes sépticos que nos construimos evitan que estemos en contacto con bacterias y microbios que son necesarios para desarrollar nuestra inmunidad. Parece que el sistema inmunitario, ante la ausencia de patógenos externos se ejercita y practica contra nosotros mismos, apareciendo un sin fin de enfermedades autoinmunes cada vez más frecuentes: alergias, colitis ulcerosa (enfermedad de Crohn), lupus eritematoso, artritis reumatoide, etc.

Recientemente se ha relacionado un incremento en la diabetes de tipo 1, aquella en la que el cuerpo autodestruye sus propias células pancreáticas productores de insulina, con el incremento en la práctica del nacimiento por cesárea. Siendo por necesidad, bien por deseo de la parturienta o por comodidad del médico, lo cierto es que se ha estado practicando en una proporción no justificable. Una de las consecuencias tiene que ver con la transmisión epigenética de la que hablábamos: el bebé deja de estar en contacto, cuando nace, con la flora vaginal de la madre, no desarrollando en ese momento el sistema inmunológico que suele activarse entonces en condiciones de parto normal. El desarrollo temprano de la flora intestinal protege al niño de desarrollar en el futuro muchos trastornos de tipo alérgico e inflamatorio.

Los sistemas de reproducción in vitro están relacionados con partos prematuros (no sólo porque puedan venir ¡sixtillizos!), generando niños y niñas que nacerán bastante antes de lo que debieran, con grados de madurez orgánica y funcional menores que aquellos que nacen a término.[10]

[10] Tampoco es de extrañar que veamos cada vez más mellizos, no ya fruto de procesos genético-epigenéticos sino de la implantación y selección con éxito la población de riesgo a estas enfermedades de varios embriones en la madre.

Los avances tecnológicos y protocolos médicos acortan cada vez más el tiempo entre la reproducción asistida y la viabilidad de un bebé prematuro. El período necesario de estancia del feto en el útero materno se va reduciendo y el reto se presenta en cómo reproducir la placenta, verdadero *ecosistema* que el feto crea para su propio desarrollo a partir de algunos de sus genes de procedencia paterna (Bainbridge, 2003). El problema es que estas prácticas posibilitan la vida extrauterina de los bebés nacidos antes de término, que se convertirán en niños *medicalizados* incluso ya antes de nacer, y que arrastrarán posiblemente una gran cantidad de secuelas y problemas orgánicos, desde respiratorios hasta neurológicos y de desarrollo en general incluyendo el ya conocido TDA, o transtorno de déficit de atención[11]. Y todo ello en prejuicio de una normalización escolar que dificultará su movilidad social ascendente en la estructura social.

Pero no tenemos qué tirar la toalla; no todo está perdido ni nos abocamos necesariamente a la debacle (cf. Cap. 5. Nota 16).

Nuestros propios actos pueden contribuir a la modificación de muchos de nuestros estados corporales. Con una dieta mediterránea durante sólo tres meses se reduce el riesgo de padecer una enfermedad cardiovascular (cf. Estruch et al., 2006). Investigaciones realizadas con pacientes de cáncer de próstata que por una u otra razón no toleran la quimioterapia, muestran que éstos han podido controlar los marcadores tumorales, que les predisponían a esta enfermedad mediante una dieta hipocalórica, ejercicio diario de una hora y media y meditación diaria (por supuesto nada de tabaco, alcohol, ni sol en grandes proporciones) (Barnard et al., 2008).

También puede suceder con nuestras emociones: situaciones sociales y de relación pueden elicitar ciertas emociones haciendo intervenir determinadas reacciones bioquímicas y hormonales, elicitando ciertos estados psicológicos y fisiológicos. Nuestros cuidadores contribuyen a este direccionamiento mediante la regulación psicobiológica de nuestras emociones y afectos, también de nuestros ritmos de sueño y vigilia, alimentación (Papousek y Papousek, 1979), focalización de la atención, orientación el interés y la motivación, etc. (cf. Cap. 9). Las prácticas de crianza, con toda su fundamentación psicológica-sociocultural y ecológico-económica, configuran lo que se ha llamado *nicho de desarrollo* ('developmental niche' cf. Stotz, 2008; cf. Cap. 9). La regulación de las hormonas del

[11] Gracias a Ana María Vidal por interesantes discusiones a este respecto.

estrés producidas por situaciones de malestar (dolor, hambre, sueño, inquietud, miedo), se produce progresivamente entre los 12 y 36 meses de edad, aproximadamente, mediante el control emocional y sociocognitivo por parte de los adultos en los niños y de la búsqueda de la niña de las expresiones de su(s) cuidador/a/es ante cualquier situación nueva o de inquietud. Este aprendizaje es posible gracias a la inducción selectiva de patrones y estrategias neurofisiológica y socioculturalmente apropiados para dichas situaciones, por parte de los/las cuidadores/as[12]. Por lo mismo pero al contrario, en algunos trastornos psicológicoemocionales como la depresión, otras disposiciones genómicas/epigenómicas pueden ser elicitadas en la niña por parte de las personas que la cuidan, socializándola en formas de enfrentarse a problemas, estilos de dinámicas de resolución de conflictos, tipos de interacción apropiados, etc.. Desequilibrios psicológicos de los cuidadores pueden materializarse en comportamientos antisociales y agresivos en el entorno familiar, lo que puede contribuir al desarrollo de actitudes y comportamientos antisociales en el niño[13].

También podemos provocar el cambio neuroquímico de nuestros estados de ánimo, mediante el ejercicio de la musculatura facial involucrada en la sonrisa, la postura, la direccionalidad de la vista, ejercicios de respiración, etc. Del mismo modo que ciertos neurotransmisores pueden producir ciertos estados de ánimo por medio de cambios en la expresión facial y del resto del cuerpo, éstos pueden producir aquéllos. Y, de ese modo, mejorar el estado de nuestros sistema inmunitario. Podemos provocar estados de sinergia biofísica y psíquica e incluso de la alteración de la conciencia mediante el ejercicio físico y la secreción de endorfinas que éste estimula. Bien conocido es la consecución de un estado de conciencia trascendente mediante la repetición de vueltas y vueltas en los derviches sufíes; también mediante la provocación de ondas alfa en el cerebro gracias a determinadas frecuencias sonoras. Está comprobado que la meditación realizada regularmente tiene efectos beneficiosos sobre el sistema inmunológico, el rendimiento intelectual y las relaciones sociales, gracias a la concentración y focalización mental de la que se sirve y el des-anclaje emocional que practica.

[12] Kathleen Coessens, comunicación personal. Bruselas, 2004.

[13] Disfunciones en la regulación de la serotonina, neurotransmisor fundamental para multitud de intercambios neurales, hormonales, etc., pueden alterar la regulación del flujo sanguíneo a ciertas partes del cerebro en fases de actividad mental, además de modular el grado de ocurrencia de estados depresivos como consecuencia de la exposición a situaciones de riesgo como el estrés o el maltrato.La ocurrencia de desórdenes neuropsicológicos se da en la confluencia de lo genomínico-biológico, lo psicológico, social y cultural (Rutter, 2006).

Sistemas morales y políticos de redistribución del poder y la decisión así como políticas sociales de acceso igualitario a bienes y recursos material-simbólicos para transformar nuestras biopsicosocioculturalidades individuales y colectivas también están en nuestras manos.

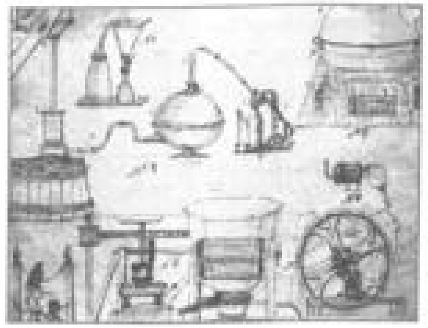
6.3. *NATURALEZA, CULTURA* Y *SOCIEDAD*: RELACIONES AUTOPOIÉTICAS. EL CASO DE LA TECNOLOGÍA

Por tanto, las relaciones entre Naturaleza y Cultura/Sociedad, son autopoiéticas en la evolución y ontogenia humanas. En el caso humano, con el mundo de lo *natural* no hay relación de-socializada, a-culturizada. La construcción de lo *natural*, como entorno, está inextricablemente unida a la construcción propia de lo social y viceversa (Luhmann, 1995). Por lo mismo, no hay socioculturalidad sin procesos biológicos, orgánicos y hormonales que puedan constituirla. Independientemente de las regularidades del mundo fenoménico y de nuestras predisposiciones corporomentales, para los humanos, toda naturaleza es una naturaleza *culturizada*, semantizada, que incorpora una plausibidad psicológica y los modos eficientes de construir un entorno.

Toda aproximación a las relaciones de los humanos con su entorno –toda relación ecológica– ha de incluir analíticamente aquellas percepciones y cosmovisiones que las dotan de significado para los propios actores. Los paradigmas desde los que construimos nuestra práctica cognitiva y nuestro conocimiento en la práctica son fundamentales a la hora de orientar selectivamente las actividades y representaciones humanas. Estos paradigmas subyacen a lo que usuarios y/o diseñadores/promotores creen que es una tecnología, cómo se la representan y los usos que creen que puede tener[14].

La Antropología se ha encargado de subrayar continuamente estas relaciones (cf. Descola y Palsson, 1996; Ellen y Fukui, 1996; Horigan, 1988). Toda Antropología de los mundos *naturales*, todo estudio ecológico de las relaciones de los humanos con su entorno –aquél que contribuyen a construir y definir y por el que autocontruyen– no puede prescindir del mundo

[14] En el caso del Internet esto no es menos cierto (Stefik, 1997 y Silverstone, 1994).



categorial, valorativo y práctico de los propios actores como sujetos socializados, que incorporan una *cultura*[15]. En el caso humano, no hay *Naturaleza* sino *Paisaje*, un microentorno que hemos recreado interiormente como escenario de la exterioridad, como representación apropiada a nuestra actividad. A su vez, todo orden cultural remite, en última instancia, a un frente *exterior* que lo delimita, un entorno sobre el que se ejercita y sobre el que hay experiencia intuitiva de exterioridad: lo que en Occidente hemos tipificado como *Naturaleza* (Knodt, 1995; Dwyer, 1996) y en otras culturas de otro modo y con otras dimensiones (construidas) ontológicas (cf. Palsson, 1994; Descola, 1996; Ichikawa, 1996).

No podemos hablar de un único entorno: existen otros que no son *para* nosotros por cuanto que desde el paradigma autopoiético todo organismo, como proceso sistemático en continua reconstrucción, configura su(s) propio(s) etorno(s) con el/los que establecerá un patrón de relaciones e intercambios más o menos regulares. El universo, obviamente, no empieza ni acaba en el nosotros, ni gira en torno a nuestro ombligo[16].

Nada más apropiado para el estudio de estas relaciones que el programa de investigación CTS (y C): Ciencia, Tecnología y Sociedad (y *Cultura*). En general este programa suele estar especialmente orientado a la ciencia y tecnología moderna, en estrecha relación con la Historia de la Ciencia pero no exclusivamente. De hecho la arqueología y la evolución tecnológica de los homínidos, así como el estudio de las *tradiciones* y capacidades instrumentales de otros animales (preferentemente primates) también ofrecen claves de interés en un campo tan interdisciplinar.

[15] Distintos modos de articulación entorno/sistema producen efectos muy diferentes a largo plazo. A diferencia de cazadores-recolectores, quienes 'devuelven' simbólicamente, por medio de diferentes rituales, las distintas apropiaciones que hacen de su entorno –definido como tal–, Occidente bebe en las fuentes del creced y multiplicaos bíblico, autorización moral para una devastación y reapropiación global y totalizadora del entorno, legitimidad para un capitalismo depredador donde todo es convertido en mercancía y objeto de consumo. Es en esta apropiación y transformación ilimitada de nuestro entorno, al construirnos en hipersistema voraz y único, en lo que podemos medir la evolución de nuestra sociedad y la forzada de las demás: pan para hoy (para algunos), hambre para mañana (unos más que otros).

[16] Lo que ocurre es que no podemos escapar de nosotros mismos y de nuestras propias producciones en la relación constructiva/transformativa de nuestro entorno. La reflexividad es la contraparte: podemos autoobservarnos, autodescribirnos y reconstruir el camino mientras lo hacemos.

Bruno Latour (2001 (1999)) recuerda que todas las relaciones sociales están de alguna u otra manera tecnológicamente mediadas[17]. A su vez, no puede concebirse la tecnología sin aludir a su fundamento social de producción y uso.

Las personas se implican en determinadas culturas materiales a través de representaciones de sí mismas que son a la vez articuladas y transformadas a través de dichos encuentros y usos (Miller, 2000:10). Es en la mediación entre los actores y sus objetos, producidos a menudo mediante tecnologías, como se constituye nuestra humanidad. Si desde *Homo habilis*[18] emergió una andadura sin límites en la transformación de nuestro propio entorno como proceso co-ontogénico a nuestra propia evolución como especie y desarrollo como instancia de la misma, con las nuevas tecnologías actuales hemos dado otro salto cualitativo en la transformación imparable de nuestros paisajes y nuestras propias vidas y existencias.

Las tecnologías no son meros conjuntos de herramientas[19]. Tanto éstas como sus resultados, no pueden comprenderse fuera de sus contextos de uso y representación (Trevino, 1987) (Miller, 1987), a menudo culturalmente específicos (Jensen, 2006).

Bien es sabido en la Antropología social que no podemos dar por supuesta la tecnología como una variable independiente. Grint y Woolgar (1997) nos recuerdan que nuestras actitudes y concepciones sobre la tecnología, las variadas formas en que la representamos, comunicamos y utilizamos tienen definitivas consecuencias en las formas en que organizamos el trabajo, las instituciones, el ocio, el aprendizaje.

El Programa denominado SCOT (Social Construction of Technology), dentro del Programa más amplio de investigación de Ciencia, Tecnología

[17] Tanto en el sentido de los objetos, como los diseños, procedimientos y arquitecturas instrumentales.

[18] Se han encontrado herramientas con una edad de más de 3.500.000 millones de años pero no se han podido asociar, de momento, a ningún fósil humano datado de esa fecha.

[19] La diferencia entre instrumento/utensilio y herramienta sería que, en el primer caso, no implicaría una transformación física para su adecuación a tal fin, mientras que la herramienta conlleva un trabajo incorporado, un valor añadido, para un uso más adaptable a una tarea. Esta adquisición de valor por medio de la in-corporación de trabajo humano influiría en el uso repetido del mismo y su posible transformación continuada, como objeto que, además, se guarda. En el caso humano –y también en el de los primates–, también las relaciones sociales pueden ser consideradas herramientas, donde los objetos son los propios congéneres, llevando incorporadas un añadido de trabajo sociomental y emocional, utilizable a corto, medio y posiblemente largo plazo.

y Sociedad, recoge estas relaciones desde el propio campo de trabajo de los tecnólogos. Así, por ejemplo, Bijker (1992) o Werner Rammert (2002) reconocen la importancia de factores socioculturales, de las orientaciones simbólicas, de los patrones de prácticas y los regímenes institucionales a la hora de comprender el proceso del desarrollo tecnológico y sus formas objetivadas. Sobre todo porque la diversidad cultural de las prácticas técnicas, la mezcla de diversas tradiciones de ingeniería y de distintas tecno-regímenes regionales y locales son fuente inesperada de nuevos proyectos tecnológicos, campos de tecnologías emergentes y nuevas redes de innovación. Existe diversidad tecnológica, diversidad en las agencias y diversidad en las instituciones. De ahí que hablar del impacto de las tecnologías, como si sus capacidades de transformación residieran exclusiva e intrínsecamente en ellas mismas es malinterpretar su ubicación e influencia en los procesos de cambio social.

Doménech y Tirado (1998) establecen una simetría entre Tecnología y Sociedad. Sin embargo, por mucho que ya Marx hablara de que los humanos constituyen relaciones sociales técnicamente mediadas, por mucho que podamos establecer la antropogenia de las condiciones de existencia de los humanos por medio de sus tecnologías, no pueden ambos términos subsumirse uno en el otro. Ni siquiera aunque reconozcamos los procesos sociales ocultos en la producción, el uso de tecnologías y sus historicidades; ni siquiera cuando avanzamos hacia el reconocimiento de cómo estamos constituidos por ellas. La mutua constitución co-ontogénica entre los humanos y sus producciones –tecnológicas o cualesquiera sean– no permite interpretarlos como reversibles isomórficamente, uno en el otro. "Somos lo que comemos", "somos como vivimos", "somos lo que hacemos", son expresiones retóricas de una relación que no es total ni nos agota en ella. Desde una epistemología autopoiética, con todas sus dinámicas de producción de microentornos y microsistemas, ha de tenerse siempre presente la relativa autonomía dependiente de procesos a pesar de su mutua constitución.

La Bioética pretende investigar los fundamentos éticos e ideológicos de las nuevas tecnologías de investigación y producción avanzando también en su fundamentación social y política y sus mecanismos de legitimación (Montero, 2008). Ignacio Mendiola (2004) subraya cómo los organismos transgénicos están penetrados de aquellos imaginarios, racionalidades y concepciones del tiempo, que constituyen sus mismas condiciones sociales de posibilidad y producción. La previsibilidad de todo el proceso es una falacia porque supone que las orientaciones y controles que dirigen la producción pueden asegurarse para su evolución y para sus efectos a largo plazo.

En la simetría mencionada antes por Doménech y Tirado (1998), se difuminarían los contornos entre los humanos y sus máquinas (Poster, 1995), tal como Donna Haraway (1991) expresa con su concepto, también político e ideológico, de *cyborg*, como objeto tecnoindustrialpolítico, un organismo cibernético, híbrido de máquina y organismo, una criatura de la realidad social y de la ficción, un compuesto de lo órganico, lo técnico, lo mítico, lo textual y lo político[20]. De ahí que algunos citan la relación entre actores, técnicas y herramientas, como de *ensamblajes* entre un actor-red y las tecnologías y herramientas (Latour, 2005), de un híbrido que es irreductible a su forma humana o tecnológica (Latour, 1992)[21].

El análisis de la Revolución Industrial ha mostrado que los caminos de la tecnología, la economía y la industria tienen sus propios ritmos y que interactúan variablemente en distintos momentos (Castells, 1996:59), como procesos ontogenéticos heterocrónicos que son.

Las tecnologías que caracterizan nuestras sociedades, como las de los homínidos, no son procesos *necesarios* en el sentido ontológico sino contingentes: como en cualquier proceso de hecho, las cosas bien podrían haber sido diferentes puesto que son fruto de negociaciones, definiciones de uso, apropiaciones, agendas políticas de grupos concretos, etc. (Bijker, 1992). Esto es lo que W.E. Bijker cita como flexibilidad artefactual ('artefactual flexibility') en su descripción sobre la invención de las bicicletas, la baquelita y las bombillas (Bijker, 1995).

Las relaciones sociales están incorporadas en los artefactos que nos rodean, por su diseño, funcionalidad y los contextos de su presentación, lo que redefine una visión simplista de la cultura material, al incorporar esta toda una serie de 'habitus' y reglas canónicas –sociales– de diseño y uso (Sinha, 1996; Miller, 1987). Ya lo decía Julio Caro Baroja en sus estudios y reproducciones de objetos típicos del caserío vasco como unidad doméstica de producción y reproducción: cuando éstos desaparecen es que desaparecen las formas de vida y significado que les dieron lugar.

[20] Como lo que trabaja el campo de la Biónica, aunque desprovista de sus connotaciones tecnopolíticas e ideológicas.

[21] Se trata más bien de procesos de confluencia y amalgama, más que ensambladuras de piezas a articular, como un mecano.

Nuestra iconografía cinematográfica nos muestra casos de este tipo continuamente. Aquéllos familiarizados –por devoción o por experiencia parental/maternal vicaria– con la imaginería occidental y su producción cultural infantil recordarán la película *La Sirenita*, salida de la factoría Disney. Invitada a comer en el palacio de su amado, no conoce los usos canónicos de los objetos con los que se encuentra en la mesa, que expresan reglas de etiqueta y participación en todo un mundo de reglas y símbolos: no se le ocurre otra cosa que, al ver el tenedor, peinarse con él la melena. Ante la mirada atónita del novio y su padre, avergonzada deja el utensilio en la mesa. El uso reglado de la cubertería y las *maneras de mesa* (Lévi-Strauss, 1970) han sido siempre símbolos de identificación y membresía humana frente a la animalidad o una humanidad *asilvestrada*. Otra referencia Disney: *Bella* re-humaniza a *Bestia* empezando por las buenas costumbres al comer, devolviéndole también, por esta misma enseñanza, su condición humana. El uso reglado de la cubertería, de una distancia tecnológica entre el alimento y la persona (como entre lo crudo y lo cocido (Lévi-Strauss, 1968) que evita pringarse y mancharse, ha sido siempre símbolo del proceso *civilizatorio* en ciertos entornos sociohistóricos (políticos y culturales) en el sentido dado al concepto por Norbert Elías (1989) de alejamiento de la naturaleza e instauración de divisiones sociales[22].

Así que el diseño no habla directamente de la función a no ser que remita a un universo semántico de operatorias interpretables –más que decodificables– compartidas. Por tanto, las formas de aplicación y de uso de las tecnologías y sus herramientas no son transparentes ni únicas, sino que dependen de formas de socialización y objetivación social para su comprensión. ¿Quién sabría utilizar la tecnología computacional implicada en el ábaco, por ejemplo, sin un aprendizaje previo, sociocultural y personalmente situado (Lave, 1988; Costall, 2006)? Lo mismo sucede, por ejemplo, con los lenguajes de signos que son mucho menos icónicos de lo que la gente cree (Deuchar, 1996). Los arqueólogos tienen que descubrir el modo de utilización y significado práctico de muchos de los restos que encuentran porque sus hallazgos no son transparentes: si su significado y

[22] Véase al respecto también el origen de la transformación léxica entre lo crudo, en inglés, y lo cocinado en francés (de lamb (angl) a mouton (fr) y de ahí a mutton (ingl.), de cow a beouf y luego a beef, de pig a porc y luego pork) entre el pueblo sometido anglosajón, suministrador de materia prima, y la nobleza normanda asentada en Inglaterra a partir de la batalla de Hastings (1066), consumidora de aquélla transformada en las cocinas de sus castillos. Citado por Sir Walter Scott en la novela *Ivanhoe*.

utilidad está encarnado en el objeto es porque hay un sujeto (personal o colectivo) capaz de interpretarlo ya que dicha semanticidad está precisamente en la relación entre ambos[23].

6.4. CULTURA Y EVOLUCIÓN

"He thought it was given to him to judge the World and strike down the sinner. He should never have had such a thought if he had been kneeling with other men upon a floor. But he saw all men walking about like insects".

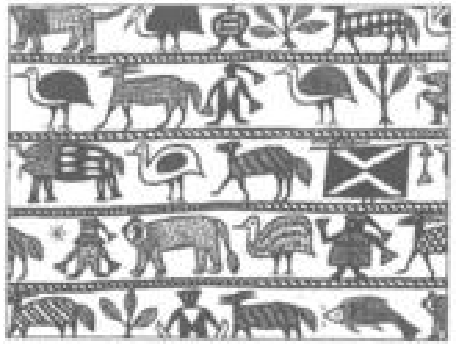
G.K. Chesterton. *The Hammer of God.*

6.4.1. Una preocupación moderna

Dentro de nuestra tradición dualista de pensamiento, las relaciones entre la cultura y lo biológico en el proceso evolutivo planearon sobre el pensamiento europeo muy tempranamente, sobre todo en cuanto al margen de libre albedrío de los humanos, primero, respecto de la voluntad de Dios; segundo, respecto de las leyes naturales. Una vez más hay que volver al legado renacentista y a sus desarrollos en los siglos XVII y XVIII para comprender la discusión sobre las posibilidades humanas para cambiar su destino y, de ese modo, explicar las variaciones existentes entre los distintos grupos sociales. Montesquieu fue uno de los principales preocupados por esta diversidad y sus efectos.

Aunque era del común pensar de su siglo y del siguiente, se atribuye al Conde de Lamarck que las variaciones adquiridas pudieran heredarse y, de este modo, constituir también una fuerza evolutiva. A. Weismann, a quien nos hemos referido varias veces ya (Caps. 4 y 5) demostró que eso era imposible, porque no hay relación inversa entre el soma o cuerpo (fenotipo) y el plasma germinal (genotipo), fundamentando la selección natural como la única res-

[23] De hecho la traceología, que investiga al microscopio las huellas dejadas por abrasión, rozamiento, etc., por distintos materiales en una herramienta, ayuda a conocer los parámetros de su uso e inferir otra serie de informaciones sobre contextos de uso, fabricación, etc.



ponsable de la variedad (Cela Conde, 2001). E. Mumford (The Origins of Leadership, 1906) propuso que las costumbres e instituciones se heredaban socialmente: los hábitos y costumbres podían, eventualmente, organizarse como instintos, como automatismos, organizándose como respuestas inmediatas involuntarias (cf. Stocking, 1982e), anticipando también el poder de los esquemas incorporados por la práctica (Cap.8). J. Dewey (1902), criticando las teorías raciales de H. Spencer, vinculaba la organización de estructuras mentales con los hábitos derivados de actividades ocupacionales como la caza. Según él, esta estructura mental habría pervivido durante toda la evolución, subyaciendo a muchas conductas actuales (Stocking, 1982d), anticipando las ideas básicas de la Psicología evolucionista que justifica la psicología del humano moderno en los retos medioambientales a los que habría tenido que enfrentarse éste durante el Pleistoceno Superior.

Como hemos comentado en otros lugares de este texto, la Antropología social y cultural se construyó asumiendo lo biológico como algo dado, objeto de otras disciplinas. Si hubo algún interés en lo evolutivo fue en relación a los cambios sociales y culturales de sociedades de humanos modernos, entendidos éstos como resultado de la evolución biológica, como materia prima sobre la que actuaría la *Cultura*.

Como reacción al particularismo histórico boasiano, Leslie White y Julian Steward retomaron el interés por el cambio a partir de lo que luego se denominaría la escuela de Ecología cultural. Para estos neoevolucionistas, la evolución cultural sería una extensión de la biológica, continuando el proceso evolutivo de otra manera (Kuper, 1999), sin contradecir a esta última.

Para Leslie White (1959) la evolución cultural se entendería como progreso, medido en términos de cantidad de energía empleada por una sociedad, siguiendo a pies juntillas la segunda ley de la termodinámica[24] y, sobre todo, la fascinación por la revolución tecnológica del capitalismo en las sociedades occidentales. Leslie White apostaba por una gran línea evolutiva de las culturas, desde las más simples a las más complejas, midiéndose el estadio de cada cultura por la cantidad de consumo energético. Los sistemas tecnológicos determinarían los sistemas sociales.

Julian Steward (1955) se mostró menos dogmático y sensible a distintas posibilidades evolutivas. Pensó en una evolución multilineal, en donde, más que universales, uno podía encontrar ciertos paralelismos, correlaciones causales entre fenómenos aunque en contextos independientes. No es que negara la posibilidad de una tendencia general, pero prefería comprender las dinámicas evolutivas internas de cada sociedad en particular, en contextos ecológicos específicos. Como el arqueólogo Gordon Childe (1951), se sentía más próximo a privilegiar varias líneas evolutivas con multitud de ramas.

Éstos impulsaron un círculo de antropólogos interesados por la evolución de los sistemas productivos y la posibilidad de extraer consecuencias nomotéticas, leyes, a partir de su estudio. Fueron Marvin Harris, Roy Rappaport, Elman Service, Eric Wolf, y Marshall Sahlins, principalmente, con diferentes desarrollos por parte de cada uno de ellos (cf. Kuper, 1999). Algunos fueron más defensores que otros del determinismo técno-económico, como en el caso del Materialismo cultural de M. Harris (1987). Antropólogos de la talla de Marshall Sahlins, Roy Ellen, Maurice Godelier o Tim Ingold, por citar a autores bien conocidos[25], recogerían la influencia marxiana del hombre que se construye a sí mismo inserto en relaciones sociales de apropiación y transformación de la naturaleza, sin caer en determinismos economicistas simplistas.

Como quiera que sea, las ciencias de la vida y las ciencias de lo social del siglo XX, en su constante ignorarse mutuo, volvieron a los planteamientos paradójicos del siglo XVIII (Ingold, 2004: 212-213). Habría una evolución biológica, *la de verdad*, la importante, y la evolución cultural, subsidiaria y secundaria de los procesos de la primera, materia para la Historia y las Ciencias Sociales. La primera trataría de la evolución de la vida hasta la 'aparición' de la humanidad moderna. La segunda, la de los 'orígenes' de

[24] Según la cual se limita el intercambio de energía hacia sólo una dirección, de donde hay más a donde hay menos, tendiendo ambos sistemas hacia cierto equilibrio. Es en este intercambio en donde la energía térmica puede convertirse en trabajo. Por otro lado, en este intercambio siempre hay alguna pérdida, una tendencia de la energía a disiparse (entropía) y no toda la energía térmica puede transformarse en trabajo.

[25] Algunos han bautizado esta orientación como Antropología *dialéctica*, en cuanto que recupera la acción humana en el mundo de sus relaciones recíprocas en el conjunto de una totalidad social. Cf. Diamond; 1974.

esta humanidad –humanidad en estado de naturaleza– en el formato de nuestros supuestos ancestros cazadores-recolectores ('salvajes', 'tribus' y otras denominaciones) (Ramírez Goicoechea, 2007), hasta el civilizado euroamericano urbano industrial de nuestras sociedades contemporáneas.

Pero mientras las Ciencias Sociales acataron a pies juntillas lo que dijera una Genética, una Biología, una Ecología behaviorista, una Antropología biológica, sobre la evolución biológica (a menudo desde la orientación neodarwinista), éstos no hicieron lo mismo. Y se pusieron a teorizar sobre la Cultura, desde presupuestos parecidos a los que utilizaban para la evolución biológica.

6.4.2. Pretensiones de *Naturalización*: Neodarwinizando la *Cultura*

Así que llegaron los intentos de aplicar el darwinismo y el principio de la selección natural al comportamiento animal y al humano, en lo que se ha dado en llamar también teorías de la *doble herencia* ('Dual Inheritance Theory'): la Sociobiología (Wilson, 1975; Trivers, 1971) las teorías del gen egoísta (Dawkins, 1976), la Memética (Dawkins, 1985) y las teorías de la coevolución gen-cultura (Durham, 1991), la genética de poblaciones (Cavalli-Sforza 1991; Cavalli-Sforza, Menozzi et al. 1993), la Ecología del comportamiento ("Behavioral Ecology") (Standen y Foley, 1989) y la Psicología Evolucionista. Hay evolución biológica y evolución cultural. La lógica de la evolución cultural sigue a la genética, pudiendo aplicarse sus mismos parámetros: variación, selección y herencia. En última instancia, la *cultura* contribuye a la evolución poblacional y su adaptación. Estos enfoques representan el mayor esfuerzo por extender las teorías neodarwinistas a la evolución cultural y al comportamiento social, comprendiéndolas desde la teoría de la descendencia y de la selección natural de Darwin y de la genética de poblaciones.

La Sociobiología[26], mantiene, *grosso modo*, que el comportamiento social se rige por el inclusive fitness, es decir, por una lógica que intenta

[26] Esa "curiosa combinación de sentido común y sinsentido común" (Geertz, 1983), o en palabras de Tim Ingold (1986a) como ejercicio matemático ingenuo que nada tiene que ver con la realidad de los procesos evolutivos y que no ayuda en absoluto a la comprensión de los mismos.

favorecer los propios genes de uno y de sus parientes. Cuando un animal está de guardia y se expone al peligro mientras vigila a los depredadores para que sus congéneres se alimenten tranquilamente, en realidad no es más que un altruista interesado. Lo más probable es que esté emparentado con la mayoría de los miembros del grupo y, por tanto, aunque se sacrifique, su genoma pervive en el grupo al que favorece con su comportamiento[27].

La teoría de la *coevolución gen-cultura* o de la *doble herencia* afirma que la cultura se adapta a las condiciones genéticas. Por ejemplo, mitos y leyendas sobre el beneficio de la leche abundan en grupos de pastores que viven de sus rebaños, especialmente en zonas de escasa radiación solar donde la ingesta de leche y sus derivados puede aportar la vitamina D necesaria para la fijación del calcio en los huesos. De esta manera la cultura contribuiría a la biología y la supervivencia. Y, sin embargo, no necesariamente encontramos estas representaciones en todos los entornos de consumo lácteo. Las relaciones entre ideografías y ecosistemas humanos no son nunca lineales. Relaciones que pueden establecerse en algunos contextos culturales e históricos no son necesariamente generalizables.

Marshall Sahlins (1976b) produjo, hace ya más de 30 años, una de las críticas más contundentes sobre el paradigma neodarwinista aplicado a lo sociocultural. Grupos con entornos parecidos exhiben una variedad cultural enorme, siendo a menudo esta variabilidad neutral en términos adaptacionistas (Cavalli-Sforza et al. 1993). Esto mismo, o incluso lo contrario, puede ocurrir con muchos otros rasgos y prácticas culturales.

Muchas de las prácticas tecnoeconómicas de la sociedad actual son dudosamente *adaptativas* a largo plazo, por lo menos en términos de habitabilidad del planeta. R. Leakey y R. Lewin (1996) ya hablan de la sexta gran extinción gracias a a la actividad antrópica sobre el planeta. Entre otros muchos desastres biológicos, geográficos, sociodemográficos, ya se están derritiendo las reservas mundiales de hielo, cambiará la geografía de costas y playas, etc., y, lo que es más grave, ecosistemas y modos de existencia y subsistencia de millones de organismos (plantas,

[27] Muchos estudios etológicos cuestionan la instrumentalización de esta práctica. Parece que muchos de estos generosos ya se han alimentado suficientemente cuando se apartan del grupo y aparentemente vigilan. Por otra parte, ¿cómo saber que su comportamiento tiene el objetivo oculto de preservar sus genes en los demás?

animales y, cómo no, personas, grupos, comunidades) están irreversiblemente amenazados.

Además de la idea del gen egoísta que quiere reproducirse a toda costa y que utilizaría los cuerpos como vehículos para su propagación (Richard Dawkins, 1976) propuso diseccionar la cultura en unidades discretas que se replicarían de unos organismos a otros. Siguiendo el modelo de los genes, denominó a estas unidades *memes*, originando lo que después se denominaría *Memética* ('Memetics') (cf. Blackmoore, 1999)[28]. El concepto de *meme* deriva del latín para mimesis o imitación. Es una unidad de imitación, aunque también puede ser una unidad de información residente en el cerebro (Dawkins, 1982). También se cita como ideas contagiosas (Lynch, 1996), al estilo de la epidemiología de Dan Sperber (1985, 1994), basada en la metáfora de los virus, que se replican en otras mentes (Brodie, 1996). *Cultura* sería el conjunto de *memes*, como información replicada, transmitida y aprendida, como un fenotipo *extendido* (Dawkins, 1982).

Estos modelos parten de la idea de un tipo de reproducción replicativa en el que el resultado es igual al replicante, como en las fotocopias. Pero no acaban de resolver en realidad cómo un fenotipo replica al genotipo (en este caso denominado *genomeme*). Les preocupa la imperfección de la copia cultural, la pérdida de información –nunca mencionada como significado–, como la pérdida de color y definición de una fotocopia repetida mil veces. De ahí que para la Memética la infidelidad sea un problema (Rose, 1998), siendo incapaz de explicar el cambio y la creatividad, si no es en términos de errores, desviaciones o adaptaciones.

Es verdad que la teoría Memética toma en cuenta la variación posible del *genomeme* en el *fenomeme*, e incluso la posibilidad de elección racional –en el sentido de adecuación medios-fines– a partir de una conciencia individual intencional (Csikszentmihalyi, 1993). Pero no es lo mismo hablar del fenotipo reproduciendo *memes* que se replican, que de un sujeto re-creando significado, que se re-intepreta y reconstruye en cada actualización en procesos de hecho, dentro de ciertos límites para la autonomía. Además, si tomáramos el *meme* como unidad de significado, éste siempre sería polisémico (cf. Ramírez Goicoechea, 1991), sujeto a interpretación y redefinición en cada apropiación subjetiva (individual y colectiva) histórica y situacional, por lo que no podría replicarse tal cual, como si de un algoritmo se tratara.

[28] La Memética constituye una corriente de pensamiento fuertemente establecida, con su propia revista electrónica (*Journal of Memetics*), conferencias, etc. En 1999 se celebró una en King's College, Cambridge (UK), con el nombre de *Do Memes Account for Culture*. Fue un intento de acercar estos trabajos a la Psicología (frecuentemente rechazada por esta corriente) y las Ciencias Sociales. Participaron varios antropólogos sociales como M. Bloch y A. Kuper, quienes, obviamente, no coincidieron con esta corriente ni con otros antropólogos neodarwinistas como R. Boyd y D. Sperber. Muchas de las iniciativas académicas sobre evolución cultural siguen excluyendo a los antropólogos sociales no neodarwinistas, es decir, a la mayoría.

Por otra parte, el concepto de imitación no está exento de problemas. ¿Qué se imita? ¿Cómo se imita? No se sabe muy bien si cuando se habla de imitación, se refiere a copia del comportamiento observable, a inferencia del estado mental (una teoría de la mente), o a otras formas de aprendizaje social (cf. cap. 9).

Este *modelo replicador* tan simple y lineal no puede dar cuenta de los complejos procesos involucrados en la génesis y desarrollo de lo cultural, sus prácticas y representaciones, su enseñanza y apendizaje, sus procesos de compartición/contestación intrageneracional e intergeneracional, etc. Las denominadas *ejecuciones fenotípicas* ('phenotypic performances'), el fenotipo 'extendido' (fuera del cuerpo) como se cita a los comportamientos culturales, son en realidad resultado de múltiples variables actuando en procesos de hecho, introduciendo constantes pequeñas variaciones incluso desde el principio. (cf. cap. 9)

Estas aproximaciones están inhabilitadas para conceptualizar la transformación generativa y el rediseño a partir de la reorganización dinámica de elementos y la aparición de estados emergentes que caracterizan a los procesos biopsicosocioculturales.

Trabajan generalmente con modelos de evolución de un número absolutamente limitado de variables lo que limita seriamente la posibilidad de comprender las dinámicas de los procesos tan enormemente complejos que pretende simular. A menudo se parte de situaciones iniciales absurdas, como de grupos humanos *sin* cultura[29].

Desde una perspectiva crítica, lo menos que se puede decir de estas teorías es que *juegan* a la *cultura*. La escasa Antropología social y cultural que citan es la del funcionalismo, como si nos hubiéramos quedado anclados en dichos parámetros. Más allá de Malinowski, pocos parecen saber ni tener interés en conocer lo que han hecho y hacen los antropólo-

[29] "… starting from a situation without culture". Cf. Enquist y Ghirlanda, 2007. Fig.1.

gos desde entonces. Desconocen toda la producción antropológica y sociológica, todo el camino recorrido desde el siglo XIX al XXI en el análisis de lo social, la forma de entender el cambio y la re-producción, la agencia y las praxis, las estructuras y los procesos, el intercambio y la reciprocidad, las relaciones de pertenencia y la socialidad, las re-presentaciones colectivas y su construcción, el aprendizaje y la socialización, en sus formas y variaciones etnográficas.

Porque para el determinismo genético que exhiben muchas de éstas producciones neodarwinistas, la *cultura* no es algo que se construya social y personalmente, subjetiva y objetivamente, lo que, en el caso concreto de la Memética, les produce enormes problemas a la hora de ubicar los memes *dentro* o *fuera* de la cabeza. De ahí sus dificultades con cualquier Psicología que dé cuenta de lo que ocurre con y desde el sujeto. Entender la cultura y lo social desde un paradigma genetista, les impide enfocar los problemas desde la integración y la complejidad, ordenarlos por niveles de ésta sin perder la perspectiva de la globalidad. De ello da muestra la confusión teórica y conceptual que exhiben y que no se excusa por ser supuestamente una ciencia en constitución (cf. Heylighen, 1999).

La reproducción genética no puede ser el paradigma de la re-producción cultural, si aquélla es entendida desde un punto de vista determinista, una filosofía racional e instrumental, y una funcionalidad adaptacionista. Sólo desde paradigmas más omnicomprensivos que vinculen ambas dimensiones, pueden establecerse las relaciones cuando ambos procesos se desarrollan en situaciones de hecho. Ni hay determinismo cultural, ni hay determinismo genético. No hay determinismos, sino una variabilidad posible de articulaciones/ensamblajes complejos, a menudo mutuamente dependientes en diverso grado, lugar y momento, por las que a veces ciertos procesos catalizan otros, los arrastran, redireccionan, etc.

Mientras todas estas teorías, no reconozcan la especificidad de los fenómenos culturales y su dinámica compleja con lo biológico como procesos eco-orientados, en desarrollo y en evolución, mientras mantengan un dualismo acérrimo entre sujeto y colectividad, ideas y prácticas, agencias y estructuras, y, sobre todo, mientras la unidad de análisis siga siendo el gen (Cap.4), el individuo, la especie, o las poblaciones en el sentido exclusivamente estadístico de unidades discretas fragmentarias, no pueden aportar grandes novedades a una teoría dinámica y compleja de la evolución humana como proceso de cambio biopsicosociocultural.

6.4.3. La *Cultura no* se hereda

Todo el modelo evolutivo neodarwinista aplicado a la cultura parte del supuesto de que la evolución cultural exhibe rasgos de variación, selección y herencia. Es decir, los mismos que postula para la evolución biológica: si los genes se transmiten y se heredan, la cultura también.

De aquí va a derivar uno de sus principales problemas: su empeño en identificar la *Cultura* como un sistema de herencia, parecido, a la vez específico, al de la herencia biológica.

La propia evolución intelectual de estos teóricos les ha llevado a reconocer las dificultades para aplicar los principios darwinistas –al *modo* neodarwinista– a lo cultural. La cultura no se deja domeñar por la simplicidad de la teoría de la herencia. Es demasiado compleja para equipararla completamente a lo genético, y es muy difícil determinar cuál es la unidad más pequeña de herencia cultural (cf. Boyd et al., 1997; Richerson y Boyd, 2000, 2001). Dado que la determinación genética para comportamientos complejos sería, a su vez, complejísima, lo que se propone es que la *Cultura* tendería, en sentido probabilístico, a adoptar una estrategia que no contradiga de forma importante los principios de la selección natural[30].

Desde el punto de vista evolutivo, la *Cultura* parece un rompecabezas: ninguna especie exhibe tal variedad comportamental como en los grupos humanos y esta variedad integrupal es en gran medida independiente de la reproducción biológica (Norenzayan, 2006). Es posible que algunos rasgos culturales como el parentesco o la estratificación social puedan heredarse *verticalmente* como los genes. Sin embargo la mayoría de los rasgos culturales no suelen correlacionarse con la historia genética de una población, sino que más bien son fruto de la difusión (Pocklington 1996). Existen serias dificultades para discernir cuáles son las unidades que son seleccionadas así como para localizar empíricamente cuáles corresponderían al ámbito cultural (ibid.).

Por otra parte, la transmisión cultural es tan voluminosa y rápida, tan acumulativa, que en realidad tendría su propio sistema de herencia, independiente pero ligado a la evolución genética (Richerson y Boyd, 2005).

[30] Si se refiere a los principios genéticos como principios para la supervivencia, se trata de una obviedad, como dice Jonathan Marks (2004). Lo cual no quiere decir que ciertas prácticas y representaciones humanas no sean sostenibles a largo (¡medio!) plazo en términos de continuidad.

Dan Sperber y Claidière (2006) afirman que en cuanto los factores de su evolución no pueden reducirse a mecanismos replicativos y factores medioambientales como en la evolución genética, los principios darwinistas no son suficientes. La *Cultura* sería más una propiedad de las prácticas y representaciones humanas y no tanto un subtipo de éstas (Díaz de Rada, 2010). La propagación de su causalidad encadenada, su *promiscuidad* y la imposibilidad de limitar sus fronteras, sería una de las razones por las que como es tan difícil modelizar su evolución. O sea, que hay problemas, y muchos.

Entonces, la solución es imaginarse la cultura y su evolución como un segundo proceso evolucionario (Whiten, 2005), el de los elementos culturales. Jablonka y Lamb (2005), preocupadas en unificar todas las formas de transmisión de información (que no de significado) proponen cuatro formas de herencia para los humanos modernos: la genética, la epigenética, la comportamental y la simbólica. Serían interdependientes y sus interacciones tendrían profundos efectos en la evolución humana, estando las cuatro sujetas a la selección natural.

El problema no es ya imaginar los rasgos culturales como genes, ni proponer que aquéllos son un poco un mucho diferentes de modo que hay que buscarles un sistema propio, específico.

El verdadero problema es el punto de partida: en realidad *no se hereda ni se transmite ni se contagia ni se evoca nada*. La objetualización reificante que se hace de la *Cultura* como un compendio de informaciones, memes, evocaciones, cadenas de causalidades, etc., permite a estas teorías creer que es algo que se pasa de mano en mano como un testigo en una carrera de relevos, un paquete que se va a recoger a Correos o las instrucciones de la lavadora.

La *Cultura* no se hereda como el retrato de la abuela: es la forma de construir nuestra humanidad intra e intergeneracionalmente como actualización de un potencial en procesos de hecho. Lo que hacen las personas no es heredar sino envolverse, implicarse, involucrarse en modos específicos de hacer, sentir, expresar, comunicar, comprender, interpretar, modos que constituyen entornos en los que han sido sodializados, estructuras abiertas generativas de continuidad/innovación/improvisión sobre los que producen sus vidas, con más o menos autonomía.

Tim Ingold (2004) se muestra particularmente irritado con el empeño de hacernos recipientes de ninguna transmisión, cualquiera que sea, genética o cultural. En el último caso, las formas de actuar, percibir, conocer, que denominamos "culturales", como capacidades de los organismos humanos, no están prefiguradas en ningún lugar sino que son propiedades emergentes de sistemas en desarrollo. Capacidades y destrezas son logros del organismo-persona localizada en un campo relacional de elementos humanos y no humanos que constituyen su entorno (ibid. 217). Ninguna capacidad humana, sea la lengua, el bipedismo, el uso de herramientas es un atributo fijo dado de la naturaleza humana tal cual (ibid. 218). El organismo es un particular lugar de crecimiento y desarrollo en un mundo relacional en el que se des/envuelve ('unfold') por medio de sus actividades vitales y que es envuelto ('enfolded') en su propia morfología específica, capacidad de movimiento, conciencia y responsividad (ibid.). Pone el ejemplo de cómo se enseñan y aprenden destrezas musicales aludiendo a sí mismo como aprendiz de cello. Su maestro no le transmite nada por medios no-genéticos. No le envía mensajes abstractos descontextualizados, codificados en un medio simbólico, especificando las reglas a seguir para tocar y que tendrá que implementar cuando ejecute una pieza. Más bien lo que hace es colocar sus manos en el lugar correcto del arco y las cuerdas para que el alumno aprenda por sí mismo la relación entre el movimiento del brazo derecho y las vibraciones de las cuerdas y entre la tensión muscular de la mano izquierda y los intérvalos tonales resultantes[31].

6.4.4. La *Cultura no es un factor* de la evolución humana, es *arte y parte* de la misma

¿Puede pensar lo sociocultural como factor de la evolución?

Primero deberíamos decir que esta pregunta parte de la premisa de que lo sociocultural es un añadido exógeno a la evolución, que sigue refiriéndose, principalmente, a la evolución genética y/o biológica, tal como planteaba la metáfora paleomórfica, de lo más antiguo y primigenio, *substantivo* e imponderable, a lo último, lo sociocultural. Definitivamente ésta no es la postura que aquí mantenemos, porque seguimos pensando, para los

[31] Como madre de dos alumnas del Método Suzuki para violín durante muchos años, sé bien de lo que hablo.

humanos al menos, en una evolución biospicosociocultural. Sin embargo, la gran mayoría de investigadores neodarwinistas de la cultura atribuyen a los factores socioculturales y su cambio una repercusión indudable en la diversidad genética, junto con la recombinatoria genética, conversión génica y deriva meiótica (cf. Soltis, 1995).

Richard Boyd, filósofo de la ciencia, y Peter Richerson, antropólogo ecológico, a quienes ya hemos citado varias veces, se han destacado como infatigables investigadores de la evolución cultural desde la perspectiva teórica de la *doble herencia*. Hace años que trabajan en equipo y han producido algunos de los trabajos más interesantes sobre el tema, uno de los cuales fue *Culture and the Evolutionary Process* (1985) en donde desarrollaron su teoría neodarwinista de la *co-evolución gen-cultural*. Siguiendo a Cavalli Sforza y Feldman (1981) a los mecanismos evolutivos de la selección natural y sexual habría que añadir la *selección grupal*: algunos rasgos culturales serían seleccionados grupalmente para su continuidad y perpetuación en una población, tal como sucede con lo genético, porque otorgarían ciertas ventajas al mismo frenta a otros, aunque no necesariamente a nivel individual. De ahí la relevancia de los *factores* socioculturales (Cavalli-Sforza et al. 1993) y sus instituciones (cf. Heintz, 2007) en la evolución de una población. Por tanto, la *cultura* se integraría entre las fuerzas evolutivas ya descritas por Darwin (Boyd y Richerson, 2001, 2005). Para éstos la unidad de estudio debe ser la población, coincidiendo con la orientación demográfica de Cavalli-Sforza (1991) para quienes la deriva genética daría mejor cuenta de lo que sucede con la cultura, ya que muchos rasgos culturales no son adaptativos en el sentido darwinista y no influyen en el éxito reproductivo de sus portadores (Cavalli-Sforza y Feldman, 1981)[32]; las *culturas* humanas se parecerían más a poblaciones locales vinculadas por el flujo genético, que a especies aisladas reproductivamente. Esta perspectiva demográfica permitiría construir una teoría del comportamiento humano que diera cuenta, junto con otras explicaciones conceptuales –teoría de la acción racional, análisis histórico, etc. (Cavalli-Sforza, 1991).

[32] Este modelo tiene interés en la medida en que no se olvide de la persona como agente de prácticas sociales ni al grupo como entidad dinámica de relaciones socioculturales. Podría favorecer una integración micromacrológica en la medida en que el sujeto, personal y colectivo, constituye también procesos sociales de registro demográfico. De hecho, ésta es, precisamente, una de las últimas orientaciones de la demografía histórica y la historia de las poblaciones, que se ha acercado a la historia social y a la necesidad de vincular las transformaciones demográficas con las prácticas concretas de vida de las gentes.

¿Por qué no, sin embargo, plantear las preguntas de otro modo? Por ejemplo, ¿qué interrelaciones pueden establecerse entre factores socioculturales y biológicos en distintos contextos de homínidos y humanos modernos?

Desde una teoría darwiniana el bipedismo sería el producto de una o varias mutaciones que habría sido seleccionado aleatoriamente y que se extendería en una población por que ésta obtuvo ventajas adaptativas a partir de dicho cambio, por lo que se reproduciría más y mejor, transmitiendo dicho rasgo a sus descendientes. Pero ¿podemos desvincular las transformaciones anatómicas, morfológicas, fisiológicas ocurridas antes, con y por el bipedismo de las formas concretas, y particulares en que se encarna el bipedismo, o es que ya nacemos andando independientemente de nuestro entornos personales y socioculturales?

Recordando las *Técnicas del Cuerpo* de Marcel Mauss, *no hay una forma natural* de andar. Mientras que en Europa se anda desde la cadera, con las piernas rectas y el andar derecho, en el Japón tradicional se anda desde las rodillas, lo que es congruente cuando uno usa sandalias, tiene que subir largas cuestas empinadas y probablemente llevar una pesada carga a cada lado del palo que se balancea sobre los hombros. ¿Son estos rasgos suplementos culturales que se añaden a nuestra forma de locomoción bípeda heredada genéticamente, pre-existente a nuestro aprendizaje y desarrollo locomotor? Obviamente no. No es que se crezca con ello, es que se crece *en ello* ("grow into it") (Ingold, 2004: 216).

¿Cómo podría el lenguaje, como herramienta sociocultural y sistema de comunicación e información, contribuir a la evolución humana? Podría ser por la selección preferencial de individuos con capacidades comunicativas vocales más desarrolladas que otros, lo que podría repercutir en la selección de las precondiciones orgánicas y neurofisiológicas de éstas en una población determinada, extendiendo y objetivando el lenguaje como la forma preponderante de comunicación (cf. Locke y Bogin, 2006).

La selección sexual[33] es un proceso en el que puede verse claramente que procesos socioculturales psicológicamente desarrollados e incorpora-

[33] Por selección sexual se entienden dos cosas, como ya citara Charles Darwin (*The Descent of Man and Selection in Relation to Sex, 1871*). La primera se deriva de la competición entre machos de una especie (selección intrasexual) para aparear a las hembras y, por tanto, serían los genes del vencedor los que se transmiten. Aunque en realidad esto no es del todo cierto muchos machos dominantes no llegan a cubrir a todas las hembras y, entre algunos chimpancés, se ha...

dos *no* son factores de una evolución biológica sino constituyentes indisociables de la misma. La selección sexual humana está informada por sistemas de representaciones, normas y valores, que tienden a privilegiar ciertos polimorfismos humanos frente a otros, conformando ciertas trayectorias evolutivas, que no existirían independientemente como itinerarios biológicos, a los que se sumarían las variaciones culturales sobre el deseo y las preferencias. El ejemplo más típico es el que fuera propuesto por el propio Darwin: el acusado dimorfismo sexual en la pilosidad en algunas poblaciones humanas puede deberse a la selección sexual producida por un sexo sobre el otro, con preferencia de los machos sobre hembras poco peludas y al revés, la de las hembras hacia machos velludos.

Hasta la invención de un lenguaje de signos propiamente dicho, los sordos eran mantenidos alejados de la sociedad y se sentían marginados social e intelectualmente. La mayoría ni se casaba ni tenía hijos. Con la disponibilidad de un lenguaje como el de signos, tan potente y de la misma productividad que el lenguaje oral, muchas de sus desventajas y ostracismo comenzó a desaparecer. Sus preferencias de pareja se dirigieron hacia otras personas con las que pudieran comunicarse por medio de este lenguaje gestovisual. A pesar de la ocurrencia de parejas mixtas, la mayoría eran seleccionadas de entre su propia población de sordos. Paradójicamente, y como consecuencia de esta selección sexual propiciada por el andamiaje asistencial y social a este tipo de discapacidad ha tenido como consecuencia que el número de sordos y sordas con la discapacidad auditiva más habitual se haya incrementado significativamente en los últimos años en países desarrollados[34].

...observado que tienen ayudantes o segundones a quienes permiten copular con las hembras. Además, el rol pasivo de la hembra está más que entredicho desde la zoología. Existen mecanismos crípticos por el que la hembra puede aceptar un macho para copular pero no necesariamente para paternizar a su progenie, deshaciéndose del semen. A pesar de la victoria del macho sobre sus supuestos competidores, esto no le garantiza siempre pasar sus genes a la segunda generación. Cf. Eberhard, 1996. La segunda acepción consiste en la selección que hace un individuo, generalmente hembra (aunque no siempre), escogiendo un compañero sexual por algún rasgo de su expresión fenotípica de entre un grupo de machos al que tiene acceso (selección intersexual). De ese modo, determinados caracteres genéticos pueden ser heredados por la siguiente generación, dependiendo de quiénes sean los progenitores que se hayan reproducido.

[34] La sordera congénita producida por la mutación del gen que interviene en la producción de la conexina (proteína que enlaza otras impidiendo separaciones entre sus uniones, permitiendo por tanto el movimiento de iones y moléculas entre células adyacentes, impidiendo el flujo de potasio en el oído interno) se ha duplicado en EE.UU. en los últimos 200 años (Nance y Kearsey, 2004). Como acabamos de mencionar sobre el Lenguaje es posible que haya ocurrido algo parecido, que los que mejor se expresaran seleccionaran como pareja a otros que también se expresaran bien y que la selección natural contribuyera a la asimilación genética de aquél genoma implicado en el habla (ibid. 2004).

Con estos casos queremos subrayar que nuestra psicosocioculturalidad no es un *factor* de nuestra evolución sino *arte y parte* del proceso evolutivo humano. Preferencias y valores también. No hay humanos sin deseos, gustos, valoraciones. Por mucho que salgamos corriendo, no podemos huir de nosotros mismos y de los efectos exponenciales de nuestros valores, representaciones, actividades.

6.4.5. Darwinismo y evolución sociocultural

Vistas así las cosas, podemos hacernos varias preguntas. ¿Qué tipo de teorías evolutivas podrían ser interesantes para explicar el cambio y la evolución sociocultural? ¿Qué hacemos desde la Antropología social con un darwinismo *fundamentalista* como corriente de pensamiento instituido e institucionalizado en el ámbito de muchas disciplinas? Y, por fin, si en realidad las teorías de la cultura necesitan para algo una teoría darwiniana de la evolución. A la primera no vamos a responder porque ya nos hemos pronunciado sobre la necesidad del cambio de paradigmas en el Capítulo 3. A la segunda estamos ya respondiendo en distintos lugares de este libro. Vamos, pues, a la última.

A. Norenzayan (2006) no lo duda ni un momento, desde su perspectiva neodarwinista algo más abierta, incluso para pensar las relaciones entre evolución biológica y evolución cultural. Es decir, que a los estudios culturales les viene bien pensar de forma *evolucionaria* ("evolutionary thinking").

Sin embargo, desde las Ciencias Sociales se puede ver de otra manera.

Según Jon Marks (2003) las ideas de Darwin pueden ser de interés para las Ciencias Sociales siempre y cuando reconozca la diversidad humana, se apliquen los datos de la primatología, se renuncie a una genética conductista burda, se cuestione el concepto de adaptación, y se sea culturalmente sensible. Se puede ser darwinista sin ser determinista (Durham, 2003). Tim Ingold (2000) por ejemplo, es uno de los pocos antropólogos sociales que han prestado atención a los procesos evolutivos y biológicos sin caer en el Neodarwinismo, sino todo lo contrario. Sus numerosas publicaciones son referencia imprescindible para cualquier antropólogo social y cultural que quiera superar los dualismos que perjudican tanto a nuestra disciplina y comprender al ser humano desde una perspectiva biosociocultural integradora y coherente.

Por su parte, los sociólogos Burns y Dietz (1992a, 1992b; Dietz et al., 1990, 1997), recuperan el darwinismo desde una perspectiva evolutiva compleja de los sistemas socioculturales. Por evolución entienden la generación de variación, la transmisión y reproducción de convenciones o reglas y la selección en el tiempo en términos de sostenibilidad, desviación, incertidumbre, cambio e innovación, tanto desde el nivel macrológico de estructuras y fenómenos poblacionales, como el micrológico de procesos y dinámicas locales. También distinguen entre el concepto de evolucionario y evolucionista. Este último refiere a la progresión orientada desde un punto de origen hacia uno final, en una suerte de teleologismo que podemos entrever, en donde una serie de factores macroscópicos son responsables del movimiento y se da escasa importancia a la agencia. En el caso de *evolucionario*, se hablaría de la génesis de la variedad y de la transmisión de información como resultado de microdinámicas y agentes selectivos cuyos efectos no pueden anticiparse. De aquí puede derivarse también una perspectiva evolutiva compleja de los sistemas socioculturales en términos de generación de la variabilidad, transmisión de información, interpretación, como una selección operativa que oscila de entre la sostenibilidad, la desviación y la incertidumbre, el cambio y la innovación (Dietz y Burns, 1992).

En mi modesta opinión, todos podemos ser darwinianos y reconocer la importancia de la selección natural junto con otros mecanismos evolutivos. También en reconocer que provenimos de organismos que, impropiamente hablando denominamos como nuestros antepasados (como si se tratara de nuestra línea de parentesco familiar). Pero no podemos considerar la descendencia con modificación y las metáforas de la herencia y de la transmisión como paradigmas que puedan facilitar teorías explicativas de los fenómenos socioculturales y su especificidad empírica y disciplinar. Sobre ello insistiremos en el Capítulo 9.

CAPÍTULO 7

Evolución y conocimiento

7.1. El programa hegemónico en las Ciencias Cognitivas
- 7.1.1. Modularidad y Especificidad de dominios cognitivos. Psicología Evolucionista
- 7.1.2. Arquitectura cerebral
- 7.1.3. Crítica al paradigma computacional

7.2. Fundamentos experienciales del conocimiento humano
- 7.2.1. Cuerpo
- 7.2.2. Sensorialidad
- 7.2.3. Emociones, afectos
- 7.2.4. Conocimiento y acción
- 7.2.5. Acción, experiencia

7.3. Conocer y saber. Algunas destrezas
- 7.3.1. Inferencia y *bootstrapping*
- 7.3.2. Sentido y significado
- 7.3.3. Crosmodalidad y metáfora
- 7.3.4. Conocimiento práctico: esquemas, procedimientos y prototipos
- 7.3.5. Categorizar y clasificar

"Sólo el Caribe, pululante de existencias, sin embargo, cobraba a veces un tal aspecto de océano deshabitado. Como urgidos por un misterioso menester, los peces huían de la superficie hundíanse las medusas, desaparecían los sargazos, quedando solamente, frente al hombre, lo que traducía en valores de infinito: el siempre aplazado deslinde del horizonte; el espacio, y, más allá del espacio, las estrellas presentes en un cielo cuyo mero enunciado verbal recobraba la aplastante majestad que tuviera la palabra, alguna vez, para quienes la inventaron ... Aquí, sobre un mar yermo, el cielo cobraba un peso enorme, con aquellas constelaciones vistas desde siempre, que el ser humano había ido aislando y nombrando a través de los siglos, proyectando sus propios mitos en lo inalcanzable, ajustando las posiciones de las estrellas al controno de las figuras que poblaban sus ocurrencias de perpetuo inventor de fábulas".

Alejo Carpentier. *El Siglo de las Luces.*

7.1. EL PROGRAMA HEGEMÓNICO EN LAS CIENCIAS COGNITIVAS

Una de las áreas más apasionantes y actuales refiere al conocimiento, a las capacidades mentales y al cerebro, tanto en distintas especies como en distintos momentos de la hominización y la sapientización.

Siguiendo el objetivo de este libro, es necesario replantearse qué significa *conocer*, qué relación tiene con otras destrezas y actividades humanas, si es una habilidad *aislable* empíricamente de otras, los contextos de su realización en procesos de hecho, su protagonismo evolutivo, sus relaciones heterocrónicas y heterotópicas con otros procesos mentales y no mentales, etc. De nuevo, hay que reflexionar sobre las categorías de las que partimos en esta comprensión, la dimensión teórica de nuestro pensamiento, aquella que nos lleva a descubrir nuevos paisajes o que nos cierra definitivamente el camino.

Lo que sigue a continuación tiene mucho que ver con una crítica al desandaje contextual de los procesos denominados *cognitivos* y sus condiciones pragmáticas y psicosocioculturales de producción. También con

la deconstrucción epistemológica y teórica expuesta en capítulos anteriores (cf. Caps 3 a 6)

El estudio de la evolución filética de las capacidades cognitivas forma parte de la agenda de lo que se denomina el Programa de investigación de las Ciencias Cognitivas, uno de los proyectos más interdisciplinares e importantes en el campo actual del saber.

Las Ciencias Cognitivas están de moda, no hace falta decirlo. La composición disciplinar de este programa es heteróclita (Gazzaniga, 1994, 1997, 2000), y sus articulaciones complejas y difíciles, todavía no del todo realizadas. Las áreas principales implicadas son las Neurociencias, la Psicología Cognitiva, la Filosofía de la Mente, la Inteligencia Artificial, la Lingüística, la Teoría de Sistemas, la Primatología, Etología animal y la Psicología Comparada, la Arqueología y Paleoantropología, y, por fin, la Antropología (cf. infra). Lo que vincula a todas ellas es un interés por conocer los mecanismos de la mente humana y sus diversas relaciones empíricas y teóricas con otros procesos.

No podemos hablar de un único programa, sino de varios, así como de diferentes orientaciones y principios paradigmáticos: una concepción del ser humano, del conocimiento, de la mente, del cuerpo, de la cultura. No obstante, hay un modelo dominante en este Programa, bien instalado en la academia, los laboratorios y los sistemas de validación y legitimación académica, bibliografía y editorial. Nos referimos al *modelo cognitivista* cuyos fundamentos principales son los siguientes:

a. Una concepción modular de la mente que la concibe compuesta de módulos especializados que particionan el mundo a conocer en dominios específicos y cuyo origen es evolutivo genético.

b. Una prioridad de la mente y la cognición (razonamiento, inferencia, clasificación, memoria, planificación) sobre otros procesos mentales como la intención, la motivación, los deseos o las emociones y la apuesta por un conocimiento des-encarnado, libre de toda connotación corporal.

c. Una identificación de la cognición como computación de información y manipulación de representaciones entendidas como algoritmos codificados a ser de-codificados a partir de una serie de reglas.

d. Una filosofía racionalista del conocimiento y un realismo objetivista del mundo, en donde el agente epistémico está guiado por criterios de racionalidad instrumental y su acción es entendida como conducta observable independiente del propio sujeto.

e. Una infravaloración del componente sociocultural en la construcción del conocimiento y, en todo caso, una supeditación de aquél a las leyes biológicas del pensamiento.

La fidelidad y rigidez en el seguimiento de estos postulados es variable, no obstante constituir un *juego de lenguaje* (Wittgenstein, 1953) entre las disciplinas afectas a esta orientación un sistema de referencia común.

La única Antropología incluida en este programa es la que comparte en líneas generales estos presupuestos epistemológicos. Tal es el caso de autores como Dan Sperber, Scott Atran, Pascal Boyer, P. Richerson, entre otros.

Una de las principales razones por las que la Antropología social y cultural está subrepresentada en el programa de Ciencias Cognitivas se debe precisamente a su tradicional dificultad para incorporar lo mental en su agenda (Shore, 1996). Pero también porque la Antropología Social y Cultural se ha construido de espaldas a las *Ciencias Naturales*[1].

Los problemas de la Antropología con lo mental vienen de antiguo y aquí sólo los mencionaré esquemáticamente. Como dijimos anteriormente los antropólogos del siglo XIX creyeron en la unidad psíquica de la humanidad, difícil de congeniar con su lealtad a la superioridad europea frente al resto de la Humanidad, los *otros*. El siglo XX no vio resolverse esta contradicción intrínseca a la Antropología.

El posterior empeño relativista de la Antropología, en su necesidad de establecer que todo y cada uno de los distintos casos etnográficos muestren su singularidad, su diversidad, cumplió en su momento una importante función crítica en las ciencias sociales y en el etnocentrismo occidental. Pero también ha tenido un efecto perverso: insistir en la desigualdad cultural humana, en el cuasi infinito particionamiento sociocultural de los colectivos humanos.

La Antropología simbólica, heredera del interés por lo colectivo de E. Durkheim, relegó lo mental al individuo, a lo privado, inconcreto, inespecífico, escasamente relevante para el análisis sociocultural y su centramiento en el significado colectivo (cf. Geertz, 1973; Turner, 1977; Evans-Pritchard,

[1] Si a partir de los siguientes capítulos podemos contribuir modestamente a la transformación de esta situación, nos veríamos más que satisfechos.

1976). Por su parte la Antropología cognitiva redujo lo mental a lo cognitivo y se dedicó a localizar los sistemas de clasificaciones y sus lógicas operativas, muy influida en un principio por la lingüística y luego por las modelizaciones computerizadas de estas combinatorias (cf. Lounsbury, 1953; Goodenough, 1956). Los desencuentros de ambas tradiciones y su *división del trabajo* son bien conocidos por los que se han dedicado al tema[2].

Afortunadamente, esta marcada escisión teórica y metodológica de las diversas formas de comprender lo mental y sus relaciones con la cultura está siendo superada a partir de trabajos y perspectivas más abiertas e integradoras (Dougherty, 1985; D'Andrade, 1995; Velasco, 2003), trabajos que sin duda deberían ser del acervo de todos los científicos cognitivos, cuyo etnocentrismo no sólo lleva a desconocer la variabilidad etnográfica sino a postular ésta como epifenómeno fenotípico de universales evolutivas.

Relegar la Antropología social y cultural a la calidad de mero espectador en este programa por su supuesto carácter *interpretativo* y, por ende, según algunos *a-cientificidad* (cf. Sperber, 1985) no es más que resucitar viejos fantasmas suficientemente exorcizados ya. Por su parte, pensar que los fenómenos socioculturales se construyen públicamente como *significados compartidos* (Geertz, 1973) no impide reconocer la necesidad de una teoría adecuada del conocimiento (Toren, 1983). Sin ella –sin una teoría psicológica también adecuada (D'Andrade, 1995)– no podemos comprender y explicar por qué la gente hace las cosas que hace. La Antropología Psicológica y la Psicología crosscultural también han de ser tenidas en cuenta en este proyecto, pues no entran en contradicción con una antropología materialista.

7.1.1. Modularidad y especificidad de dominios cognitivos. Psicología evolucionista

El modelo cognitivista del conocimiento se basa en la idea de la existencia de módulos mentales, una consecuencia imprevista de las ideas fodo-

[2] Colby, 1981; Ohnuki-Tierney, 1981; Dougherty, 1981, 1985; Shore, 1996; Reynoso, 1987a, 1987b; Parkin, 1998a, 1998b; Velasco, 2003, 2007; Álvarez Munarriz, 1998.

rianas de la modularidad (Fodor, 1983) y de los trabajos lingüísticos de Chomsky (1957)[3].

Las teorías de la especificidad de dominios han ampliado el modelo modular, incorporando la noción de *dominio* (Barkow, Cosmides & Tooby, 1992; Cosmides & Tooby, 1994; Mithen, 1996)[4]. Hablan de dispositivos cognitivos específicos genéticos que delimitan las variedades cognitivas posibles para nuestra especie. Mediante computaciones algorítmicas específicas, los módulos *encapsulan* la información que nos llega por los sentidos, dotándola de estructura, formateándola en *dominios*. Versión neokantiana de los *sintéticos a priori*, cada módulo divide el mundo en estas parcelas de conocimiento *específico* Estos módulos construyen dominios de conocimiento *específicos* para nuestra especie, con sus formas específicas de memoria y razonamiento una psicología intuitiva. Nada de una *inteligencia general* al modo de la psicología piagetiana.

En el caso de los humanos y algunos primates hablaríamos entonces de una inteligencia específica para clases *naturales* (Atran, 1990; Carey, 1985; Carey y Spelke, 1994; Gelman y Spelke, 1981), una inteligencia social (Byrne y Whiten, 1988; Whiten y Byrne, 1991; Gómez y Núñez, 1998; Hirschfeld, 1988, 1994; Baron-Cohen, 1991a; Leslie y Thaiss, 1992; Leslie, Frith et al., 1996), una inteligencia emocional –muy unida a la anterior– una inteligencia simbólica (Sperber, 1985b, 1994; Boyer, 1994), una inteligencia lingüística (Chomsky, 1980; Pinker y Bloom, 1994), una tecnológica-instrumental, etc.

[3] Para una revisión ontogenética de la especificidad de dominios cognitivos en relación a módulos generalistas de pensamiento, en la tradición más piagetiana, véase Karmiloff-Smith, (1992). Para una análisis de las metáforas modulares mecanicistas subyacentes a estas teorías, Shore (1996).

[4] Módulos y capacidades mentales de dominio específico han sido renombrados recientemente como habilidades reguladas focalmente ('scope regulated abilities') (Cosmides y Tooby 2000). De alguna forma orientados en torno a atractores gravitacionales.

Estos dominios serían *naturalizados*[5] en forma de ontologías o clases de seres (objetos, plantas, animales, personas) que tendrían una existencia autónoma respecto de la actividad humana y sus parámetros contextuales cuyas apariencias derivarían de sus esencias (Atran, 1990) es decir, de propiedades inmanentes subyacentes. Se presupone que cuando algo se parece a otra cosa es que ambos comparten propiedades subyacentes comunes, lo que, no obstante se contradice con el principio de analogía y la no linealidad entre causa y efecto (cf. cap. 3). Estas acotaciones cerebrales, recordemos, constituirían lo que denominamos *sentido común* o plausibilidad psicológica de la que puede y no puede ser. Es decir de expectativas recurrentes sobre el comportamiento, la capacidad de agencialidad, intencionalidad, el aspecto, significado, las estructuras internas y los procesos de las diferentes clases naturales en que dividimos y nos relacionamos con el mundo. Scott Atran (1990:2) define el sentido común como aquel conjunto de sentencias (statements) pertenencientes a lo que está innatamente enraizado ('grounded'), específico de la especie, como la percepción espaciotemporal, geométrica, cromática, química y orgánica (distinción entre lo natural y lo artificial) del mundo en la que todos los humanos viven sus vidas ordinarias[6].

Sin embargo, una versión más congruente con nuestra postura tendría en cuenta que el sentido común viene dado por una experiencia vivida y desarrollada de los formatos en que nuestras precondiciones biopsicosociales toman existencia a lo largo de nuestra ontogenia socializada (cf. Forguson y Gopnick, 1988) que explicaría por qué nos es más fácil aprender y pensar ciertas cosas y no otras, o por qué en todas las culturas ciertos procesos cognitivos se dan en el mismo momento o de la misma forma (cf. Ramírez Goicoechea, 2011).

Cela y cols. (2005) distinguen entre inteligencia operativa o tecnológica, inteligencia social o interpretación de conductas y, por fin, inteligencia racional para resolver problemas (en estrecha relación con la anterior). Pero también dan una definición general de inteligencia. Se definiría como un proceso de encadenamiento entre información procedente de la sensoriopercepción, la memoria que daría significado a dicha

[5] En el sentido de su objetivación como evidente, necesario, *real*, independiente de la actividad y volición humanas cf. Ramírez Goicoechea, 2007: Cap. 2.

[6] La religión iría contra el sentido común entendido como plausibilidad, porque se atribuyen y transfieren propiedades contraintuitivas a ciertas agencias o entidades (Boyer, 1993).

información y, por fin, una serie de respuestas en forma de acciones motoras (ibid:254). Esta definición, aunque algo lineal, incluye no obstante el reconocimiento de la experiencia inscrita (memoria) para dar significado a lo perceptosentido, y aunque se formula en el lenguaje cibernético (*inputs, outputs*), se aleja de las definiciones cibernéticas del conocer como computar.

La cuestión es que nadie niega que haya múltiples procesos intelectuales, lo que no impide la existencia de posibles procesos comunes subyacentes a todas o a algunas, también. En realidad, una inteligencia general, crosmodal, amodal (quizás para algunos procesos, quizás para algunos dominios, en algún momento del desarrollo, etc.) no necesariamente ha de ser menos eficaz que formas especializadas de conocimiento; incluso podría coexistir de alguna manera o en algún momento con aquellas especializaciones defendidas por las teorías modulares de la inteligencia[7].

Tenemos tantas definiciones de *inteligencia*, como letras del abecedario o más. Richard J. Hailer, neurocientífico de la Universidad de California en Irving, de visita como conferenciante en España mientras escribo estas líneas, responde en una entrevista que la inteligencia es "lo que uno hace cuando no sabe qué hacer" (El País, miércoles, 22.10.08), a lo que añade, gracias a procesos de memoria, aprendizaje y razonamiento (resolución de problemas) que están diversamente distribuidas en la población. Esta definición, además de simpática y coloquial, esconde un gran interés: porque es principalmente en situaciones novedosas cuando la inteligencia se pone en marcha. Fernando Colmenares (2005:78) avisa de que el comportamiento inteligente se distingue del comportamiento adaptativo (el que incrementaría la eficacia biológica de un organismo en su entorno) en que el primero se caracteriza por la flexibilidad para generar nuevas acciones tanto en contextos habituales como extraordinarios.

La Psicología Evolucionista es un desarrollo de las teorías de la modularidad de la mente. Se interesa especialmente por la génesis evolutiva de las capacidades mentales del humano moderno. La mente es como una navaja suiza con una herramienta para cada propósito (dominio cognitivo). Esta arquitectura evolucionó y fue seleccionada y, por tanto, está genéticamente incorporada en el cerebro ("hardwired in the brain"), para

[7] No está claro por qué capacidades generales tendrían que ser menos funcionales que aquellas específicas (Karmiloff-Smith, 1992).

resolver los problemas de adaptación que se les presentaron a los humanos en el entorno del Pleistoceno (cf. Cosmides & Tooby, 1994). El medio ambiente de esta época habría instigado la aparición de ciertas habilidades por sus ventajas adaptativas al medio al que se enfrentarían los humanos en dicha época. Situaciones y entornos parecidos a los de entonces dispararían el proceso cognitivo que evocaría lo heredado e inscrito en el cerebro en aquella etapa[8]. Etnobiología, etnoclasificaciones, etnopsicologías, emociones y teorías de la mente, criterios a la hora de buscar pareja, miedos y fobias, ideas y representaciones de paisajes, preferencias estéticas y éticas, etc., tendrían una base genética (cf. Barkow, Cosmides y Tooby, 1992; Mithen, 1996; Buss, 1994).

Su fundamentación epistemológica y teórica principal es neodarwinista y buena parte de los reparos puestos a las teorías cognitivas modulares y de dominios específicos del conocimiento pueden también argumentarse para esta Psicología etnocéntrica y reduccionista[9].

Uno de los ataques más furibundos llegó por parte de J. y J.B. Panksepp (2000) en su artículo *The Seven Sins of Evolutionary Psichology* (Los Siete Pecados de la Psicología Evolucionista), causando toda una controversia a favor y en contra. Para empezar critican cómo el etnocentrismo de estos teóricos evolucionistas les hace errar completamente el tiro, haciendo imposible, obviamente, demostrar empíricamente sus afirmaciones. No utilizan datos de la neurofisiología animal comparada, ni de las neurociencias ni de la investigación del cerebro como tampoco lo hacen el resto de teorías modulares del conocimiento. Pretenden explicar hechos mediante causas que no son tales sino que, precisamente, han de ser ellas mismas explicadas como fenómenos. Desprecian el papel de los sistemas subcorticales emocionales y motivacionales que comparten todos los mamíferos y que podrían explicar algunas de las homologías observadas en distintas especies, centrándose exclusivamente en la plasticidad neocortical que parece exclusivo de los humanos. De hecho, es más que dudoso que las habilidades lingüísticas puedan aparecer sin estos sistemas que proporcionan los recursos socioemocionales y de la pragmática gestual no verbal. Lo que se considera como estructuras

[8] Lo que no impide plantearse el problema de cómo mentes de la *Edad de Piedra* se ejercitan en la época de la globalización.

[9] Como se lamenta Ingold, la Psicología evolucionista ha generado desgraciadamente una serie de prejuicios y malentendidos que costará años erradicar (Ingold, 2004:177).

modulares son productos epigenéticos de sistemas subcorticales y procesos neocorticales de propósito general.

Además, el cerebro no es independiente del resto del cuerpo, de sus transformaciones y experiencias, que son requisito necesario, aunque no suficiente, para que el sistema global produzca este resultado. Si bien es la parte más relevante del todo el conjunto del sistema nervioso por cuanto centralizador de la elaboración de la perceptocognición y de la experiencia, no podemos olvidar que la médula espinal y el resto de nervios periféricos cumplen un papel fundamental para la actividad del cerebro. El cerebro es un órgano del cuerpo, y todo lo que ocurra en éste le concierne y puede afectarle. Ian Tatersall (2006) critica esta omisión sustancial en las teorías modulares del conocimiento. Los módulos o inteligencias específicas no se dan aisladamente y autosuficientemente, como una circuitería independiente de todo lo que ocurre en el cerebro (o por demás, en el resto del cuerpo). La mente no sería tanto la navaja suiza de la que habla Stephen Mithen (1996) de hojas con diseño específico para cada tarea sino producto de nuestro cerebro-en-el cuerpo-en relación suficientemente flexible para manejarse en un entorno estable/cambiante con más o menos soltura y eficiencia.

Estas teorías parten de una división de dominios innata, en primer lugar para objetos animados e inanimados. Detengámonos aquí a analizar los pormenores de estas particiones ontológicas.

Es verdad que la percepción objetual raramente asume el modo animado, gesticulativo, comunicativo, del modo de percepción de persona, en donde se exhiben los principios intersubjetivos del esfuerzo cooperativo (Mundy-Castle, 1980). En un mundo mecanizado como el nuestro, los niños occidentales deslindan lo animado de lo inanimado por una intencionalidad de movimiento y agencia autónomos (Cap. 10): un perro mecánico es fácilmente identificable como no ser vivo por los niños, al contrario que un perro de carne y hueso. Algunos piensan que una de las diferencias que pueden establecerse entre la clasificación de objetos no sociales y objetos sociales es la valoración, la emoción y el afecto ligados evolutivamente a los congéneres (Davey 1983:48 y 70). Hoffman (1981) subraya que el afecto juega un papel esencial en la distinción entre la comprensión global de las personas y la comprensión de los objetos (Cap. 9.5).

Sin embargo, en el supuesto de que pudiéramos afirmar que esta partición fuera crosscultural, no tiene por qué estar objetivada socialmente de tal manera, ni incorporada subjetivamente así ni en todos los momentos específicos de desarrollo cognitivo infantil (cf. Toren, 1994) ni en exter-

nalizaciones públicas materializadas en saberes objetivados, instituciones, etc. No siempre lo humano está separado ontológicamente de lo objetual. Un ejemplo muy conocido es el de los *Dyirbal*, estudiados por Dixon (1982], y comentado por George Lakoff (1988). Éstos clasifican el mundo en cuatro categorías básicas. Por mencionar sólo uno, diremos que en la categoría *Bayi* incluyen a los seres humanos de sexo masculino, casi todos los peces, serpientes e insectos (excepto los que son peligrosos) y algunos otros animales como los canguros y algunos pájaros. Pero también fenómenos celestes como el arco iris, las tormentas o incluso la luna. Por fin, algunos instrumentos como boomerangs, algunas lanzas y otros objetos relacionados metonímicamente con estos[10].

Como dicen Descola y Palsson (1996), hay una gran diferencia entre asumir la posible universalidad de distintos instrumentos mentales de dominio específico en relación a concretos conjuntos de fenómenos físicos y la universalidad de una noción de naturaleza cualificada como un dominio ontológico con los mismos límites discretos, significados y apropiaciones y activado por unas supuestas mismas leyes (cf. Hviding, 1996; Akimichi, 1996). Desde una perspectiva epistemológica y del conocimiento etnográfico mediante el trabajo de campo *in situ*, no podemos asumir la universalidad de una noción de *Naturaleza* cualificada como un dominio ontológico con los mismos límites discretos y significados para todos/as. De hecho, toda nuestra propuesta desde las teorías de la autopoiesis y la autoorganización y autoreferencialidad, insisten en la diversidad sociocultural e histórica de las relaciones entre los procesos sistemáticos abiertos/estructurados por los que las colectividades humanas construyen y reconstruyen sus modos de existencia y los entornos que les serán selectivamente significativos para esta construcción y también sus modos de objetivación (Ramírez Goicoechea, 2007; Cap. 2).

El totemismo y el animismo plantean serios interrogantes sobre el modo en que se realizan estas divisiones El dilema entre categorías naturales y categorías sociales como modelo para los sistemas conceptuales humanos y que ha dado tantos quebraderos de cabeza a la Antropología Social desde E. Durkheim, Radcliffe-Brown, Mary Douglas, pasando por

[10] Las teorías del actor en red (ANT) y del ensamblaje, el programa de Ciencia, Tecnología y Sociedad, la filosofía del *cyborg* de D. Haraway, etc. están introduciendo un nuevo paradigma de continuidad óntica entre el humano en/y/por sus artefactos, lo que, no obstante, está lejos de haber penetrado en nuestra reflexividad cotidiana aunque sí psicología pragmática intuitiva.

C. Lévi-Strauss (Giobellina, 1992) podría redefinirse si pensaramos que los límites entre ambos pueden ser variables, difusos, interpenetrándose o huyendo uno del otro, sin tocarse[11].

Otra pregunta sería si hay un dispositivo genético que nos permite pensar el mundo social, el de las personas, sus definiciones, relaciones e interacciones, de forma específica ¿Hay ontologías sociales en el sentido de categorías sociales innatas?

Igual que distinguiríamos entre clases *naturales*, las teorías modulares defienden la existencia de un módulo innato para conocer, distinguir y relacionarnos con personas y grupos. Antes hemos citado numerosos autores, entre ellos primatólogos y evolucionistas cognitivistas, que hablan de una inteligencia *social*, cuya deficiencia se asociaría con enfermedades como el autismo (Baron-Cohen, 1995).

Colwyn Trevarthen (1980, 1988) ha defendido la presencia de una *intersubjetividad primaria* innata para explicar las capacidades expresivas y comunicativas tempranas de los bebés. Lawrence Hirschfeld (1988, 1994, 1996) quien se ha significado por su insistencia sobre este módulo para distinguir *clases* humanas ("human kinds"), aplicándolo a lo que denomina *etnorazas*. La idea básica es la siguiente. Los humanos tienen una propensión a clasificar a otros humanos de una manera esencialista, en el sentido doble de que cosas que se parecen comparten cualidades intrínse-

[11] Sin ser experta en esta cuestión, me atrevo a sugerir reflexionar sobre estos dos sistemas epistemológicos desde la autopoiesis. En el totemismo, un grupo (Sistema) se siente y cree especialmente vinculado a cierto animal seleccionado de uno de sus entornos ecosocialmente relevante construido como exterioridad (*Naturaleza*) y a partir de ahí, construye el imaginario clasificatorio de sí mismo y de otros grupos (otros entornos). En esta situación podemos interpretar que las categorías de la práctica y representación (parte de ellas) giran alrededor de dicho entorno como atractor, recuperándolo internamente como microentorno a partir del cual se nutre el propio sistema, como proceso dinámico grupal de construcción clasificatoria. La clasificación social es objetivada a partir de lo que en Occidente denominaríamos la clasificación natural (también producto social). En el animismo, y el antropomorfismo que a veces incluye, el caso es inverso. Se proyectan y atribuyen propiedades y capacidades agenciales, intencionales, emocionales, intelectuales y prácticas propias que en Occidente consideramos del ámbito privativo humano a clases de objetos tanto inanimados como animados (fauna y flora). En realidad, toda construcción sagrada en torno de objetos rituales y simbólicos, tiene algo de animista, siquiera metonímicamente, aunque a veces metafóricamente también. En este caso las clasificaciones que nosotros consideraríamos como *naturales* gravitan alrededor de aquéllas que nosotros circunscribiríamos exclusivamente a lo social. Diríamos que el Sistema (la producción dinámica de las clasificaciones grupales) se recrea como subsistema internamente y proyecta en el Entorno –incorporado al Sistema como microentorno– el modo de clasificar lo que para nosotros sería lo social. En resumen, estos dos modos representan formas etnográficas diferentes de la dinámica de la reconstitución interna de las relaciones autopoiéticas sistema/entorno.

cas y de que, tras la apariencia de las cosas, hay esencies subyacentes permanentes, inherentes. *Raza* sería una categoría de la mente propiciada por un dispositivo innato para clasificar clases de humanos y por eso puede ser utilizada políticamente. Basado en claves visuales, sería fácilmente aprensible por los niños e ideológicamente utilizable para fines de segregación económica y social. Reinterpretando el argumento *chomskyano* para la universalidad del lenguaje si los prejuicios étnicos aparecen en todas las culturas ya entre 3 y 5 años, es que debe haber alguna predisposición genética a la categorización de la alteridad que explique esta coincidencia (Hirschfeld, 1988).

Antes que él A. Davey (1983) había trabajado estas cuestiones con población infantil en contextos multiétnicos y multirraciales, como dicen en inglés, con procedimientos metodológicos muy similares. Citando diversos estudios de 1958, 1960 y 1970, parece que los niños *negros* y *blancos* preferían jugar con los *blancos*, lo mismo que sucedía cuando la composición del grupo era de niños *maoríes* y *blancos*. En estos casos parecía que las claves visuales eran decisivas; sin embargo, en otros estudios con los mismos resultados estas claves no parecían jugar un papel relevante. Después de analizar una ingente bibliografía de casos, A. Davey (1983) concluye que las preferencias intergrupales de los niños estaban influidas por un sentido rudimentario de la posición social de los grupos en la comunidad. De hecho, se percibía que los niños distinguían principalmente a sus compañeros por el género. No diferenciaban entre compañeros de clase o de patio en función de rasgos fenotípicos, pero sí a la hora de elegir a quién llevaban a su casa a jugar. Su opinión –como la nuestra– es que los niños se socializan en las preferencias y prejuicios que existen en su sociedad, en donde el papel de la estructura socioeconómica en la creación de las imágenes de quiénes y cómo se nos aparecen los *Otros* es fundamental. El niño aprende las relaciones que los agentes de su entorno mantienen con *sus* otros.

La pregunta de cómo es que los niños y las niñas reproducen actitudes racistas comunes antes de que sean capaces de utilizar etiquetas raciales y étnicas para sí mismos o para otros no tiene ningún misterio y se explica por el propio desarrollo psicológico evolutivo y los tipos de aprendizajes que realizan en cada estadio (cf. Toren, 1993:466; Phylactou y Toren, 1990) refutan el trabajo de Hirschfeld (1988) por cuanto que las actitudes hacia minorías étnicas son transmitidas y aprendidas en buena parte inconscientemente a partir de manifestaciones corporales como gestos, miradas, entonaciones, distancia social, reglas de etiqueta y evitación, tipos de lenguaje

usados, etc., tempranamente enraizados en la experiencia de la vida y la cotidianidad. Por otro lado, tampoco está tan claro que el concepto de *raza* sea tan fácil de aprender, a tenor, del ingente esfuerzo de las políticas coloniales para que los niños europeos no olvidaran sus orígenes ni se mezclarán con autóctonos del país colonizado (Stoler, 1997).

Otra de las críticas que se le hacen y que puede aplicarse a las teorías modulares en general es su proverbial ausencia de fundamentación etnográfica e histórica, su carencia total de contextualización sociocultural y política (Domínguez, 1997).

Una de las mayores objeciones que podemos hacer también es la ausencia de una psicología del desarrollo anterior a la aparición del habla en los niños[12]. El olvido de los procesos de socialización en bebés y niños y niñas preverbales es absoluto. Una genealogía de la experiencia y la socialización puede aclarar los modos en que nuestras potencialidades percepto-sensorio-motrices y cognitivo-emocionales toman existencia en el mundo social de hecho y el paisaje humano en que vivimos, por los que construimos significado, valor, actitud y emociones hacia los demás y hacia nosotros mismos.

Ese mismo problema le sucedió a Noam Chomsky (1957) ¿Cómo es que todos los niños aprenden su lengua alrededor de la misma edad, tres o cuatro años, en todas las culturas? Parecería que lo que ocurre antes de ese período no tuviera repercusión alguna ni cognitiva ni emocional ni social, ni directa ni indirectamente. Las capacidades infantiles emergerían como las setas después de un día lluvioso con sol, de repente.

Sin embargo, mucho antes del habla, de la verbalización, se han desarrollado capacidades y destrezas categoriales, simbólicas, relacionales, precursores sociocognitivos y comunicacionales para que otras capacidades emerjan en determinados momentos de desarrollo y en los contextos biopsicosocioculturales adecuados: una potencialidad hecha actualidad en entornos que la elicitan y estructuran. Hablaríamos entonces de una inteligencia *implicada e implicante* ("engagional") (Ramírez Goicoechea, 2006).

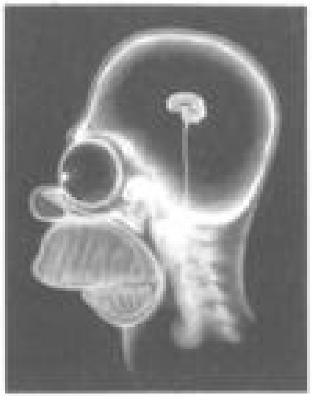
Como quiera que sea, nadie en su sano juicio puede negar, por otra parte, la existencia de cierto tipo de *especificidad* a cierto nivel de complejidad de la dinámica del sistema –en este caso cerebral–.

[12] Para un replanteamiento crítico desde las teorías del desarrollo de las teorías de la especificidad de dominios y el innatismo que reintroducen en el modelo humano, véase Karmiloff-Smith (1992) y Elman et all. (1997).

No somos ignorantes de cierta especificidad cognitiva a partir de senderos evolutivos – de homología y analogía convergente– y de desarrollo. Puede ser que sea más fácil clasificar y aprender unas cosas que otras, que distintas categorías impliquen circuitos neurológicos específicos a la hora de su aprendizaje (Ashby, 2005). Como ejemplo, entre otros muchos, sabemos que las palabras referenciales abiertas (nombres, verbos, adjetivos, pronombres, determinantes) son procesados por sistemas neuronales distintos a aquellas que podemos llamar cerradas (conectivos, adverbios, preposiciones (Neville, 1991). También es más fácil razonar bajo la forma *modus ponens*, es decir, inferir a partir del antecedente que hacerlo a partir del consecuente. El primero responde al ámbito de la experiencia; el segundo es, de alguna manera, contraintuitivo. Es mucho más fácil pensar en frases relacionadas conjuntivamente (y, e) que aquellas que lo están disyuntivamente (o, ni). En el primer caso, la relación estaría motivada, mientras que en la segunda no (Lakoff, 1987). A mi parecer, la estructuración de la experiencia humana explicaría en buena parte esta diferencia: términos unidos conjuntivamente lo son por la propia experiencia vital de su relevancia en la socialización; es imposible experimentar/imaginar la infinita posibilidad disyuntiva (a menudo en términos de exclusión) entre distintos términos, situaciones, relaciones, etc. Por la misma razón y desde un punto de vista de la acción, la voz pasiva no es intuitiva.

Pero esto no significa estar de acuerdo con aproximaciones innatistas, equiparado lo innato erróneamente a lo genético. No podríamos hablar aquí de conocimiento innato, sino de capacidades a partir de esquemas conceptuales emergidos desde determinadas experiencias posibles a partir de ciertas precondiciones evolucionadas y desarrolladas, y cuya existencia histórica no tiene por qué arrastrarse para las nuevas situaciones (Rose, 1997), ni haber registro memorístico recuperante de sus condiciones necesarias. Que todos los niños aprendan a la misma edad a hablar su lengua materna no indica más que la universalidad de unos patrones de desarrollo que sólo pueden producirse a partir de unos precursores posibilitados por una historia evolutiva que se hace realidad en un contexto de socialidad e historia personal y colectiva. No hay una mente en blanco, de tábula rasa (Pinker, 2002), puesto que traemos las posibilidades que ha desarrollado la evolución, pero éstas sólo se realizan si se activan local y experiencialmente (subjetivamente) en un entorno que el propio organismo contribuye a construir.

7.1.2. Arquitectura cerebral



No cabe duda que este modelo modular se basa en el paradigma occidental *mecanolego* (Shore, 1996:116-135), donde los módulos son piezas de una estructura articulada sin centralidad ni interdependencia de elementos proximales ni distales. Para el Cognitivismo y su epistemología de la linealidad, el todo es la suma de las partes.

Estos módulos significan cosas diferentes para los psicólogos evolucionistas y los neurofisiólogos. Los módulos mentales no tienen por qué corresponder con los módulos neurofisiológicos. Por eso Paul Griffiths (2004), por su parte, distingue entre diferentes clases de módulos: del desarrollo, funcionales y virtuales. Lo que aparentemente es un módulo específico puede ser en realidad sólo un aspecto de la intervención de un sistema neuronal funcional. Además, es posible que partes diferentes del cerebro pertenezcan a un mismo módulo funcional, que, no obstante, puede ser el resultado de diferentes módulos de desarrollo. Módulos pueden descomponerse, hasta cierto punto, como subsistemas dentro de un sistema jerárquicamente superior con el que se relacionan junto con otros subsistemas, siendo que su dinámica interna constituye el principal motor del desarrollo del superior. Como vemos, esta aproximación se acerca mucho a una visión compleja del cerebro. También puede aplicarse este concepto para unidades con capacidad evolucionaria (elementos anatómicos, cromosomas, grupos de genes, cicuitos neurales, rasgos, campos morfogénicos, etc.; cf. Wimsatt y Schank, 2004).

Parte de la justificación de la teoría de los módulos se basa en indicios de lo que podría ser una *geografía cerebral*, a partir de estudios clínicos de daño cerebral en áreas concretas, las minusvalías e incapacitaciones que se derivan de ellas, así como mediante técnicas de imagen de resonancia magnética.

Las teorías modulares y de la especificidad de dominios insisten en la existencia de una localización innata de los procesos mentales. Las habilidades comunicativas, por ejemplo, estarían lateralizadas tanto en aves como en mamíferos, en el hemisferio izquierdo, ligadas, principalmente, a las áreas de Broca y Wernicke según el mapa funcional de K. Brodmann (1909) (Hewes, 1996; Corballis, 2002); lo mismo ocurriría con el reconocimiento facial (Nicholls et al., 1999), con todas las implicaciones evolu-

tivas que esto conlleva (cf. Vallortigara et al., 1999). Comparaciones etológicas han mostrado que aves, monos y primates no humanos tienen lateralizados muchos aspectos de la comunicación vocal. Personas que se comunican por sistemas visuogestuales como los lenguajes de signos, también muestran intensa actividad cerebral en el hemisferio izquierdo (y en el derecho, cf. infra). Como el silbo de los pastores montañeses de la Gomera, que se utilizaba antiguamente para comunicarse entre los valles. La lateralización izquierda para el lenguaje ha sido mostrada por S. Holowka y Laura Pettito (2002) al investigar el balbuceo en los y las niñas. El bebé articula al lado derecho de los labios cuando quiere expresarse, mientras que cuando no, no hay diferencia entre un lado y otro.

El debate sobre la lateralización de las funciones cognitivas, comunicativas y emocionales ha producido una ingente literatura científica a lo largo de los últimos veinte años. Sin estar del todo claro en el caso de otros primates no humanos (cf. 9.3), han aparecido varias teorías que relacionan la asimetría cerebral con la especiación del humano moderno, como uno de los rasgos que sería co-optado por selección natural/selección sexual, extendiéndose en una población y constituyendo una de nuestras singularidades como especie (cf. Steele, 2005; Corballis, 2005).

Lo cierto es que ambos hemisferios están mutuamente involucrados en múltiples procesos y tipos de inteligencia (Ross and Mesulam, 1979; LeDoux, 1998) y parece que las regiones cerebrales funcionan estructurando y reestructurándose constantemente permitiendo hasta cierto punto cierto *uso compartido* para distintas funciones (Calvin, 1997). Durante el procesamiento del lenguaje ambos hemisferios están activos y las asimetrías funcionales han de ser comprendidas como procesos dinámicos. Es difícil atribuir una localización exclusiva y delimitada para algo tan complejo como es el lenguaje (Lecours et al. 1984).

En cuanto a la comunicación y el lenguaje, si estos implican determinadas capacidades secuenciales[13] y de ordenación como la sintáctica, no es

[13] Para Lieberman (2002) la secuencialidad subyace en funciones tan distintas como la acción motora implicada en el bipedismo, el proceso sintáctico y el pensamiento. Esta capacidad no residiría en las áreas de Broca ni de Wernicke, según su opinión, sino en el ganglio basal y las conexiones entre áreas neocorticales y subcorticales, ejerciendo su influencia directa o indirectamente (por medio de su control de otras áreas neuronales) sobre aspectos del comportamiento tan distintos como el aprendizaje premiado, la emocionalidad y el afecto, la atención, la acción motora, la sintaxis y el pensamiento. En esa medida, el funcionamiento cerebral no sería ni totalmente modular ni totalmente distribuido. Habría especialización de estructuras (son esas y no otras, aunque puedan intervenir muchas) pero también polifuncionalidad (pueden controlar diversas funciones).

BIBLIOTECA

menos cierto que incluyen muchos aspectos que no se reducen a la gramática. No hay que olvidar la fuerza ilocucional y perlocucional (Searle, 1969, 1978), la ostensión –como comunicación de intencionalidad comunicativa– y toda una serie de otros aspectos paralingüísticos fundamentales en la comunicación humana, tanto para su expresión como para su comprensión.

Es precisamente de esto de lo que nos habla Norman C. Cook (2005): ambos hemisferios cerebrales contribuyen al procesamiento del lenguaje interaccionando mediante el cuerpo calloso. Si parece demostrado que en el hemisferio izquierdo se procesan los aspectos más secuenciales, motóricos, rítmicos y denotativos y literales del lenguaje, el derecho proporciona el aspecto connotacional de las palabras, la interpretación de las metáforas y figuras retóricas, los aspectos afectivos de la prosodia y la entonación (tan fundamentales en el habla dirigida a bebés y niños (cf. Cap. 9)), la comprensión del humor y el sarcasmo, la *moraleja* y el mensaje implícito de historias cortas, su consistencia y coherencia global, todos ellos aspectos fundamentales para comprender el significado lingüístico[14]. Según la evidencia neurofisiológica existente, a partir del estudio de enfermos con demencia temporal frontal, ciertas partes de esta zona del cerebro en el hemisferio derecho están también involucradas en la empatía implicada en las relaciones sociales (Rankinet al. 2006). Es decir, dimensiones fundamentales de lo que trata, precisamente, la comunicación humana, que no puede reducirse a la sintaxis (ibid:197). Es posible, entonces, que el hemisferio derecho proporcione los *contextos cognitivos* a partir de los cuales las palabras y frases organizadas adquirieran su sentido. Quizás dependa del izquierdo para su activación pero sin los procesos que parece que organiza, el lenguaje sería bastante incomprensible y, desde la lógica evolutiva darwinista, no habría sido *seleccionado*.

De lo que no cabe duda es que no puede mantenerse ya una visión dicotómica del cerebro como si se tratara de dos o de un órgano *bicameral* como dos habitaciones cerradas, dos sistemas autosuficientes. Las nuevas técnicas de resonancia magnética, si por un lado localizan, por otro muestran cada vez más la intervención de múltiples áreas.

[14] La detección del sarcasmo implica, de alguna manera, una teoría de la mente para saber qué quiere decir el hablante y no tomar su expresión de forma literal, algo en lo que muchos autistas muestran dificultad. Curiosamente, parece que esta complementariedad hemisférica sucede con los distintos aspectos intervinientes en la música siendo que algunas formas de disociación hemisférica están asociadas a algunos casos de esquizofrenia y posiblemente con algunos síntomas típicos del autismo.

Así que, la dinámica cerebral en términos distributivos es muy compleja y muestra cierta flexibilidad. Algunas áreas del córtex pueden ser polimodales, elaborando información desde varios y diferentes canales sensorioperceptivos y estados internos. En la ecolocación, habilidad que compartimos con otros animales como los cetáceos y murciélagos, aunque en menor grado, el sentido del oído y la reverberación del sonido nos dibujan un mapa mental en clave espacial, con sus fondos, relieves, distancias, etc., cualidades típicas de la vista. Estas especializaciones también están culturalmente influenciadas. Un entorno urbano nos desprovee de la capacidad perceptual que se desarrolla en otros ámbitos como el rural o el marítimo, y viceversa.

La actividad cognitiva implica a menudo experiencias multisensoriales, con frecuencia de tipo holista y, por tanto, es el resultado de la conectividad neuronal de distintas áreas cerebrales. Los miopes, por ejemplo, oyen mejor con las gafas puestas si ven la cara del hablante (Kuhl y Meltzoff, 1984) o sus labios en movimiento (¡y no porque sean expertos en la lectura de labios!), en lo que se ha dado en llamar el *efecto McGurk* (McGurk y MacDonald, 1976). Y si no, ¿por qué nos ponen una pantalla gigante cuando no llegamos a ver, por distancia o impedimente físico, la figura de un conferenciante o un músico en el escenario?

Dos procesos que se experimentan juntos, a menudo comparten sistemas neuronales comunes, que se solapan al mismo tiempo, que se activan o que uno dispara al otro. Un hecho significativo en la hominización es precisamente la integración conectiva cada vez más compleja de distintas redes de redes neuronales (Reyna, 2002). En la evolución, como en el desarrollo y como en la reorganización cerebral que ocurre después de un posible daño neurológico, algunas partes incrementan su conectividad para tareas múltiples. De hecho, el colículo superior y el córtex parietal muestran un elevado grado de *polimodalidad*. En niños congénitamente sordos, las áreas parietal y temporal implicadas normalmente en la elaboración y comprensión del habla son invadidas durante el desarrollo por nervios ópticos sensibles a la visión periférica (Neville, 1991). Ciegos, delfines, murciélagos, procesan el sonido por eco-locación en el mismo área cerebral donde los videntes elaboran información espacial, con sus profundidades, relieves, distancias, formas, casi como en 3D. La experiencia kinésica y háptica (táctil) de los ciegos –como en el caso de la lectura en Braille– se procesa principalmente, también, en el córtex visual (Maturana and Varela, 1992).

La localización de ciertos procesos mentales no tiene por qué ser genética, aunque sea biológica en el sentido de procesos orgánicos desarrollados ontogenéticamente. En lugar de un *dado* innato, la especificidad puede ser pensada como el resultado de una *especialización*, un proceso de estabilización resultante en el que un determinado patrón o patrón de patrones neuronales se configuran como atractor –puntual o dinámico– para determinadas tareas/experiencias bajo ciertas condiciones que pueden repetirse en el tiempo. De ese modo, esta especialización puede convertirse en una fuerza atractora que dota de funcionalidad, coherencia, orden y directividad para determinados procesos de conocimiento, pudiendo *crosmodalizarse* a otros ámbitos de la experiencia; y esto puede haber ocurrido en un momento determinado –o a lo largo de un proceso temporal– en la evolución humana, especificándose cronotópicamente en un momento y circunstancias del desarrollo.

Procesos de desarrollo implican constricciones arquitectónicas del cerebro con consecuencias ulteriores en qué cambios son posibles o no (Finlay et al. 2001). Recordemos, empero, que constricciones no son reglas (Bates y Ellman, 1993)[15] y aunque las estructuras orgánicas se mantengan, la reorganización neural continúa de alguna manera durante toda la vida (Edelman, 1992; Dreyfus, 1979; Kostovic, 1990), (cf. 9.3.3.).

Por todo ello, de momento parece mejor hablar de una *arquitectura mental cerebral* blanda ("soft"), difusa, donde puede haber especificidad dentro de la flexibilidad, sin menoscabo de capacidades a-modales, polimodales y crosmodales (cf. 7.2.).

7.1.3. Crítica al paradigma computacional

Una de las mayores críticas que se puede hacer al modelo cognitivista del conocimiento es la identificación de éste con computación, que Nobel

[15] Para el conexionismo, no hay programa ni reglas previas, aunque sí constricciones (Pinker, 2002). Las reglas son las mismas conexiones constituidas y convertidas en patrones hegemónicos por una historia. La esencia está en la conexión (Reyna 2002) en el *inter-ser* (Deleuze and Guattari 1976). La estructuración dinámica en estos patrones, al alcanzar un equilibrio dinámico, se sustantiviza – pero restringiendo la evolución de éste a la vez que manteniendo la flexibilidad y posibilidad de cambio (Prigogine 1977; Nicolis 1989).

y Davidson (1996) mencionan como *representacional* frente a *constructo social*.

Uno de los mayores errores de la ciencia cognitiva *cognitivista* es que adoptó un concepto muy poco humano de información. El modelo fue el de las teorías de la información de los años 1940 y 1950. El patrón cibernético habla de procesamiento de la información, entendida ésta como una serie de algoritmos ("símbolos" en el sentido de la lingüística saussuriana) codificados y traducidos por medio de una serie de reglas almacenadas en la memoria, sin significado alguno más que como diferencias entre entradas ("inputs") y salidas ("outputs") de información.

Heredero del mecanicismo euroamericano del siglo XVIII y siglo XIX, el modelo cognitivista se confunde: el cerebro no es como un ordenador; es el ordenador el que muestra algunas de las habilidades cognitivas del cerebro.

Los ordenadores trabajan con información digitalmente codificada. Son capaces de realizar ciertas actividades mentales humanas, sobre todo de tipo *computacional* (contar, ordenar, combinar) con mucha más rapidez y precisión. Pero el ordenador no puede interpretar ni atribuir significado a los símbolos con los que opera. El modelo es el de la lógica proposicional, donde el contenido es irrelevante y algo puede ser *verdadero* aunque sea absurdo. Hace mucho que Searle (1990) puso el ejemplo de aquél que aprende las reglas sintácticas del chino y es capaz de organizar frases sin tener idea de lo que está diciendo. Si la razón es capaz de alcanzar la *realidad* entendida como un sistema abstracto de símbolos que se pueden reproducir en la mente con independencia de distintos modelos del mundo, si a eso se le denomina sentido, llegamos al absurdo (Putnam, 1981).

Otra comparación desafortunada: el cerebro como *hardware* y la mente como *software*. El cerebro está siempre en revisión y re-construcción y su circuitería se reorganiza con cada experiencia nueva (Cap. 9). El cerebro es un órgano autopoiético en constante reconfiguración de sus patrones y arquitectura neuronal, sobre todo cortical. Su modo de operación constituye la esencia de sus patrones y estructuras (Reyna, 2002). Por eso nuestra *dotación* neurofisiológica *inicial* (¿cuál? ¿intra, extrauterino? ¿a partir de qué momento?), no puede considerarse *hardware*. Su rediseño continuo gracias a la dinámica de su actividad es un hecho sin precedentes en la biología de los sistemas complejos.

7.2. FUNDAMENTOS EXPERIENCIALES DEL CONOCIMIENTO HUMANO

Sin una teoría apropiada del conocimiento, no puede comprenderse la socialidad humana y sus formas o, como decía D'Andrade (1995), por qué la gente hace (y piensa) lo que hace. Como bien dice C. Toren (1983) no nos basta *cualquier* teoría del conocimiento.

El paradigma cognitivista prima el conocimiento –el de la lógica proposicional– como actividad mental de orden *superior*. Lo llamado a menudo *subjetivo*, las motivaciones, los deseos e intenciones, las emociones, no le interesa[16]. Tanto el judeocristianismo como el racionalismo han relegado lo emocional a lo visceral y pasional, instintos *bajos* ligados al cuerpo y no a la mente (Shilling y Mellor, 1996).

Una de las líneas con la que más nos identificamos es la de las teorías del *embodiment* o conocimiento *en-el-cuerpo*. Mark Johnson (1987) y George Lakoff (1987) y ambos (Lakoff y Johnson, 1999), han dado una preeminencia cognitiva a los patrones sensoriomotrices a partir de los cuales se constituyen otros procesos cognitivos más complejos.

Francisco Varela (1991:173) eminente investigador chileno afincado en Francia y recientemente fallecido, afirma(ba) que el conocimiento depende de la clase de experiencias que tenemos gracias a un cuerpo dotado de capacidades sensoriomotrices involucradas en un contexto biológico, psicológico y cultural. A partir de las ideas de Dreyfus (1986), Lakoff (1987) y Johnson (1987), Varela resume, así, la importancia del cuerpo y la experiencia para el conocimiento: "la cognición depende de las clases de experiencia a consecuencia de tener un cuerpo con diversas capacidades sensorimotrices y segundo, de que esas capacidades están ellas mismas implicadas ('embedded') en un proceso que abarca e incluye el contexto biológico, psicológico y cultural" (Varela et al., 1991). Las estructuras cognitivas emergen a partir de patrones sensorimotores recurrentes que permiten que la acción sea "guiada perceptualmente" (ibid.:176) (cf. 8.5.2).

Originados en la experiencia corporal, estas estructuras tienen una lógica básica que conforma una matriz preconceptual motivada para

[16] Parte de este capítulo está inspirado en Ramírez Goicoechea (2001).

nuestra experiencia, y pueden ser metafóricamente proyectadas hacia una gran variedad de dominios cognitivos (Lakoff y Johnson, 1999), haciéndolos pensables y experimentales desde aquéllos. El pensamiento racional sería la aplicación de procesos cognitivos generales –focalización, escaneo, sobreimposición, reversión figura-fondo, etc.– a dichas estructuras (Lakoff, 1988).

M. Johnson (1987) los denomina "image schematta". Los humanos tienen estructuras generales cognitivas, esquemas como el de continente/contenido ("container schema"), parte/totalidad, origen/senda/objetivo ("source-path-goal schema"), etc., originados en la experiencia corporal, proporcionando marcos preconceptuales para diversos dominios cognitivos/experienciales (Johnson, 1987:178)[17].

Estas proyecciones no son arbitrarias sino que se alcanzan por medio de procedimientos de mapeo metafórico y metonímico que son en sí mismos motivados por la experiencia corporal. A lo que podríamos añadir que son posibles en contextos específicos de enculturación, socialización dialógica e interacción social.

Los esquemas cognitivos derivados de la experiencia sensoriomotriz se reflejan a menudo en la construcción lingüística. La fundamentación sensoriocorporal de muchos de los términos a través de los cuales pensamos ha sido mostrada ya por Classen (1993) y Johnson (1987). Aunque no agote la significación de la experiencia, el lenguaje natural *contiene* el nombre de muchos esquemas ("dentro", "fuera", "trayectoria", "continente", "contenido", "distancia") (cf. Sweetser, 1990; Talmy, 1983).

Muchos otros autores están interesados en las teorías de la corporalidad del conocimiento y del conocimiento in-corporado. Por citar algunos Anglin, en su crítica a la psicología behaviorista (Anglin, 1980:113), Maurice Bloch (1991: 113) en su insistencia en el papel creativo e intencional del comportamiento hábil o cuando se refiere a que deberíamos describir las cosas en términos del ámbito de la experiencia corporal más que del pensamiento lineal y lingüístico, Cristina Toren (1983; Phylactou y

[17] Compárense estos esquemas con los tres dominios básicos del imaginario a partir de los reflejos dominantes (esquemas diairétiques y de verticalidad, esquemas de descenso e interiorización –continente– y esquemas cíclicos y rítmicos) según G. Durand (1969:40-66). La diferencia, no obstante, es que Johnson sitúa la constitución de las imágenes en la experiencia-biológica, psicológica, social, cultural, históricamente mediada (Johnson, 1987:XVI), mientras que Durand alude a predisposiciones innatas de la conciencia humana en el sentido de los arquetipos de Jung.

Toren, 1990) cuando critica la epidemiología de las ideas de Sperber, o Inge Bretherton (1985:32) cuando dice que los esquemas desarrollados en la interacción con personas concretas son el material crudo a partir del cual los niños construyen modelos de trabajo ("working models") internos (cognitivoafectivos) del *self* y de los *otros* significativos o Renato Rosaldo (1985:141) cuando explica la fuerza y el poder de los significados culturales a partir de su incorporación en historias de experiencias personales, contadas y recontadas en contextos narrativos orales, que permiten la emergencia de experiencias vicarias por parte de otras personas. Y no digamos Roger D'Andrade, Tim Ingold, y la crítica feminista posmoderna las teorías *queer*, del *biosex* y los estudios intersectoriales sobre sexo, *raza*, cuerpo, clase y poder, entre otros, y entre autores españoles, sin duda, J.S. Pozo (2001).

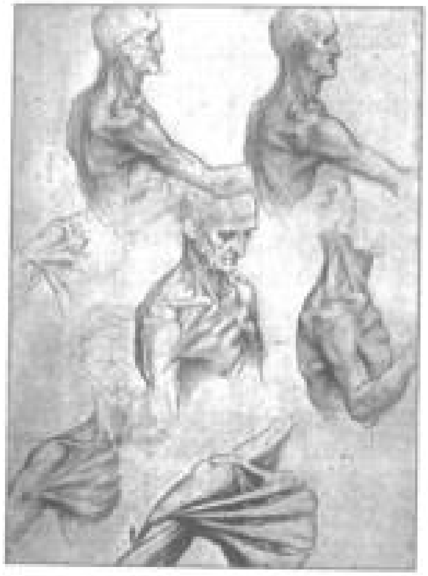
7.2.1. Cuerpo

"Bloom. Flood of warm jinjam lickitup secretness flowed to flow in music out, in desire, dark to lick flow, invading. Tipping her tepping her tapping her topping her. Tup. Pores to dilate dilating. Tup. Yo pour o'er sluices pouring gushes. Flood, gush, flow, joygush, tupthrop. Now! Language of love".

James Joyce. *Ulises.*

Desde una perspectiva materialista, todo se inscribe en el cuerpo, y todo pasa por él. Toda representación tiene un correlato in-corporado en el cerebro y en el sistema nervioso. Esto no quiere decir que nuestra experiencia se reduzca a su incardinación neurofisiológica ni que sus lógicas sean idénticas, sino que sus bases lo son.

El cuerpo es una categoría polisémica por excelencia. Representado por el darwinismo como organismo biológico, en el marxismo como naturaleza social mediante la apropiación realizada en la praxis, en el interaccionismo simbólico como el self presentacional, en el Psicoanálisis, como lugar de lo pulsional y la líbido (Turner, 1996), ha sido un lugar privilegiado para todo tipo de dualismos (Goldschmidt, 1993), tanto en Occidente, como en otras filosofías religiosas como el budismo, donde el cuerpo, el deseo, es estorbo para la liberación del alma (Román López, 2001).



En la tradición judeocristiana heredera del platonismo, los enemigos del alma han sido siempre el mundo, el demonio y la carne, tal como enseñaba el Catecismo. Una carne que sólo puede ser consumida ritualmente transformada en el cuerpo de Cristo en la Eucaristía. Dietas como control del cuerpo, de los apetitos y los deseos, típicas del universo femenino victoriano, o el control de la sexualidad (para las mujeres) en las sociedades patriarcales, no solo occidentales, son otros tantos modos de practicar este particular rechazo selectivo a lo coporal.

La oposición cuerpo/mente y sentidos/razón es un componente central del paradigma racionalista cartesiano, de donde el cognitivismo se nutre.

Proyecto cartesiano de la Modernidad euroamericana[18], estos dualismos han sido analizados desde muchas voces críticas, desde la filosofía, la historia de las ideas, la sociología y la neurociencia[19]. Para esta tradición, el cuerpo se convierte en estorbo para alcanzar las más puras y nobles metas del pensamiento. El cuerpo es ignorado porque introduce elementos subjetivos que distorsionan la realidad; es fuente de desviación y animalidad. El conocimiento, como razón, es la gran meta alcanzada por el hombre frente a la *Naturaleza* y la *animalidad*. El conocimiento, según esta visión, trasciende cualquier experiencia corporal, es desincorporado y descarnado.

[18] En realidad nunca hemos sido apropiadamente modernos en el sentido de la separación tajante entre el mundo natural y social (Latour, 1992). Es Donna Haraway (1990, 1991) quien mejor ha puesto de manifiesto esta paradoja. Para ella, como mejor se definen los objetos de nuestra más reciente (in)civilización es bajo la denominación de *cyborgs*. Se trata de un organismo cibernético, un híbrido de máquina y organismo, una criatura de la realidad social y de la ficción, un compuesto de lo orgánico, lo técnico, lo mítico, lo textual y lo político.

[19] Filósofos como Putnam (1981, 1999), Johnson (1987), lingüistas como Lakoff (1987), la obra conjunta de ambos (Lakoff y Johnson, 1980, 1999); junto con otros desde la neurociencia como Rose (1997), Damasio (1994, 2000), Mora Teruel (1995), el conexionismo (Clark, 1997) o la Sociología, de Harré y Parrot (1996), Turner (1996), Williams (2001, 1998a) y Lupton (1998), Pozo (2001 y 2003).

En la Antropología Social, Lucien Lévy-Bruhl (1974) fue uno de los primeros antropólogos en destacar la íntima relación entre lo conceptual, lo sensible, lo emocional y la actividad corporal. A partir de conceptos como *la ley de participación*, característica de una mentalidad *pre-lógica* (no en el sentido evolutivo) en donde existen correspondencias y relaciones que para la lógica serían oposiciones y contradicciones, Levy-Bruhl insiste en la vivencia colectiva e individual de los conceptos, no de forma abstracta sino experiencial, concreta (Shore, 1996). La *mentalidad* (mentality) residiría en la intersección de la sensorialidad humana común y un conjunto variable de representaciones culturales o modelos.

Para M. Mauss y sus *Técnicas del cuerpo* (1971), el cuerpo es el instrumento original con el que los humanos dan forma a su mundo a la vez que la sustancia original a partir de la cual el mundo humano es formado. A. Bastian (1860, cit. en Koepping, 1983) mantenía que mente y cuerpo eran uno y que juntos conformaban al hombre. Según él, esta unidad siempre creada de nuevo en cada momento, constituía la esencia de la naturaleza humana. Franz Boas (1982), por medio de sus estudios sobre la percepción, no desdeñó la importancia de lo sensible en la cognición humana (Francesch, 2008). Tampoco lo hizo Calude Lévi-Strauss (1969), aunque lo relegó al pensamiento en estado *salvaje*, y a una jerarquía inferior al de la lógica categorial. Gregory Bateson (1958, 1979) fue de los primeros antropólogos que criticó el absurdo 'patológico' cartesiano de la división mente/cuerpo. Preocupado siempre por las relaciones entre el agente epistémico y lo que conoce, llamó obsoleto a este dualismo entre espíritu y materia.

El estudio de los rituales en Antropología siempre prestó importancia al cuerpo como lugar de lo simbólico, las clasificaciones sociales y el orden social (Douglas, 1966; Leach, 1972). El cuerpo deviene en un orden moral, lugar de estigma, de aprobación social, de orden o desorden (enfermedad, posesión). Victor Turner (1980) llamó la atención sobre los procesos sensoriales y fisiológicos en sus trabajos sobre simbolización y ritual entre los *ndembu*. Stanley Tambiah (1985) en su análisis de un rito exorcista cingalés, refleja cómo en el ritual unidades de niveles inferiores se unen en unidades superiores y procesos y cómo convergen para producir experiencias totales que involucran el cuerpo como un todo: danza, lenguaje, calor, color, movimiento físico, postura, emociones, lenguaje articulado. La decisiva importancia del cuerpo, el movimiento y la postura a la hora de sustantivizar el ritual ha sido también señalada por Roy Rappaport (1999) y por Brad Shore (1996) a la hora de su comprensión de la cultura hawaina.

La perspectiva del cuerpo como objeto de trabajo cultural[20], junto con la metáfora lingüística de la cultura como texto, junto con la tradición foucaultiana del ejercicio de un *biopoder* e imposición de un orden sobre el cuerpo, ha dado lugar a toda una literatura antropológica, con su correlato etnográfico, sobre las prácticas políticas e ideológicas inscritas en el cuerpo y en la construcción de sus identidades y representaciones. Esta aproximación de-constructiva ha renovado la tradición crítica de la Antropología, dando lugar a refinados trabajos etnográficos desde el feminismo, la medicina, la salud, la sexualidad, la crítica literaria, tan necesarios en estos momentos de posmodernismo y determinismo tecnocientífico que nos está tocando vivir (cf. Rabinow, 1996; Haraway, 1976, 1991)[21].

Occidente, en consonancia con su ideología tecnológica transformativa, es especialista en la representación del cuerpo como un instrumento de actividad y autonomía motora, dentro de una compleja ideología sobre el cuerpo. Uno de los ejemplos son las terapias protésicas, que no sólo afectan a la reconstitución de los sentidos o la motricidad, sino a la de la propia identidad personal, cuya completud anatómica es tan venerada en Occidente. Así nos produce horror como turistas la cantidad de amputaciones observadas en niños y adultos de otras culturas, como estrategia, a veces, de inspirar lástima y obtener, de ese modo, alguna limosna. No hay que olvidar que muchos cristianos, siguiendo las enseñanzas de la Biblia, tienen en cuenta el momento de resurrección de los cuerpos y el encuentro de éstos con su alma respectiva en el final de los tiempos, a pesar de que la Iglesia haya matizado la interpretación al pie de la letra del pasaje de la Biblia en que se habla de esta reunificación.

Desde el punto de vista de la autoconciencia, el cuerpo tiene múltiples formas de presentación y re-presentación en nuestra experiencia inmediata y en nuestra memoria biográfica y episódica. A pesar de que todo lo que nos sucede es *in-corpore*, en la medida en que todo tiene un registro corporal, siquiera a nivel bioquímico, hay multitud de procesos de los que no somos reflexivos[22].

[20] Una referencia obligatoria es el afinado tratamiento realizado en Velasco (1997).

[21] Algunas referencias son Scheper-Hugues, 1994; Ferrándiz, 1999; Csordas, 1994; Rosaldo, 1980, 1983; Lutz, 1986, 1988 y Abu-Lughod, 1990.

[22] Las representaciones pueden comprenderse como productos emergentes de la dinámica de globalidades. La relativa autonomía y autoorganización de estas nuevas emergencias pueden incluso hacer desaparecer las microdinámicas que les dieron origen (Rose, 1997), ignorar-olvidar sus precondiciones y condiciones de aparición, y no retrabajarlas. Los automatismos, scripts, esquemas y hábitos, que empleamos espontánea e inconscientemente en nuestras actividades rutinarias cotidianas, son de tal tipo. Por eso nos parecen inmediatas (no mediadas) y *naturales*, espontáneas. Cf. 8.6.5.

El tráfico de órganos e incluso su venta todavía producen horror para los que consideran el cuerpo como lugar inviolable. Y sin embargo, la cirugía permite producir cada vez más trasplantes en los hospitales, incluso de miembros amputados, trascendiendo los límites entre lo vivo y lo muerto, el todo y el fragmento (Velasco, 2007: 230 y ss.). Reconstrucción de tejidos, remodelación del cuerpo, implantes, marcapasos, stensors, etc., nos van convirtiendo cada vez más en un ensamblaje tecnobiológico con el que convivimos cada día sin pensar en su artificialidad. La industria protésica y los avances médicos permiten a ciertos incapacitados participar en los juegos paraolímpicos, alcanzar nuevas metas personales y colectivas. La biónica tendrá un desarrollo vertiginoso durante este siglo, siendo capaces de vincular la pieza ya no mecánicamente, sino neurofisiológicamente al cuerpo, dotándonos de control y voluntad sobre el mismo.

El cuerpo como *sistema* tiene su propia re-presentación interna como microentorno para nuestras propias intenciones, motivaciones y demás producciones corporomentales. Este cuerpo-microentorno lo es para la propia actividad del sujeto y sus múltiples relaciones consigo mismo, reorganizando a su vez estas. Eso se ve muy claramente en el síndrome del miembro fantasma: tenemos una imagen cenestésica de nuestra geografía corporal, su dinámica, capacidades y sensibilidades. Muchas pérdidas funcionales se deben a alteraciones en estas representaciones, a partir de determinadas experiencias psicológicas traumáticas, y que, por falta de práctica puede provocar pérdida en la conectividad de patrones neurológicos[23].

A la idea de un cuerpo como totalidad completa, podemos oponer la de las experiencias de disociación producidas en el sueño, estados alterados de conciencia como en las experiencias místicas, los rituales de posesión,

[23] Como Jane Campion nos mostró en la protagonista de su película El Piano. Un caso sorprendente es el que relata de nuevo F. Ferrándiz (1999) en su estudio sobre el culto a María Leonza en Venezuela (Ferrándiz, 1999). A un niño que nunca había sido capaz de caminar, se le practica un ritual que incluye, además de una mediación de posesión, la reproducción del sistema nervioso, muscular y venoso sobre sus piernas, por medio de cintas rojas aplicadas sobre las piernas en el mismo sentido longitudinal que éstas. El niño es estimulado a reconocer los miembros como suyos, partes de su cuerpo a recibir órdenes motoras comandadas por su voluntad. Consigue por fin ponerse de pie y dar unos cuantos pasos por primera vez en su vida, a la espera de la recuperación progresiva de fuerza y musculatura. Ha incorporado la motricidad y la sensoriopercepción a una imagen mental corporal de sus extremidades inferiores, vinculando representación, sensibilidad y respuesta motórica. En esta medida habría que comprender ciertas recuperaciones milagrosas, como representaciones corporales internas dependientes de contextos y agencias de sugestión, de rituales colectivos, climas, situaciones de alteración de conciencia, etc.

los efectos de algunas drogas, y que implican diferentes niveles y umbrales de atención y conciencia, o, en términos autopoiéticos, formas diferentes de reflexividad y monitorización. Un caso muy interesante, entre otros muchos, es el estudiado por G. Bateson y M. Mead (1942). Investigaron el arte balinés como socialización cenestésica que prepara para una conciencia alterada, para poder sentir extraño y autónomo una parte del cuerpo durante el trance, por medio del movimiento reflejo involuntario de los músculos. Tambiah (1985:146-153) describe un rito exorcista cingalés en el que se provoca un reflejo de movimiento autónomo involuntario en la pierna, y cómo esta capacidad de producir disociación corporal es fundamental en el aprendizaje del ritual.

7.2.2. Sensorialidad

La sensorialidad, como dimensión de las destrezas corporales (por tanto, también mentales), ha sido también lugar de desinterés para la ciencia inspirada en el cognitivismo mentalista.

Buena parte del aparato sensorial humano depende de nuestra posición en la cadena filogenética. Desde el punto de vista evolutivo, los mamíferos se configuran como uno de los órdenes más aventajados sensorialmente. Parece que los mamíferos desarrollaron fuertemente el sentido de la vista, aunque también el oído. Según Jerison (1973) en ambos casos estaba en juego la posibilidad de procurarse alimento así como la localización de posibles depredadores.

En cuanto a lo reflejo y perceptosensorial, los humanos vienen al mundo bastante bien equipados, lo que tiene consecuencias a la hora de explicar su temprana receptividad, sus posibilidades cognitivas y relacionales con el mundo y consigo mismos, sus capacidades como actores epistémicos implicados en el mundo (Eibl-Eibesfeldt, 1975; Kellman, 1998; Super, 1981; Gottlieb, 1971).

Se sabe que el feto humano oye, ve, parpadea, distingue sabores, se chupa el dedo y sonríe reflejamente, es sensible al movimiento y a la aceleración, ya antes de nacer.

A pesar de que el ojo humano no sea un ejemplo de perfección, la retina contiene más de 7 millones de conos y cerca de 120 millones de bastones que se encargan de focalizar la luz que viene de un punto de la imagen y de redistribuir a otros puntos en la retina el espectro óptico de distintos objetos y sus cambios en el paisaje visual. A pesar de que el feto distingue grados de luz y oscuridad hacia los siete meses de gestación, la sensibilidad visual se desarrolla principalmente a lo largo del primer año de vida. Una de las primeras capacidades es la que se refiere a la rápida orientación a los estímulos que aparecen en la visión periferica, sin atención al detalle ni a la precisión, y la direccionalidad también hacia los estímulos acústicos. Los niños a esta temprana edad muestran sensibilidad a la constancia en las formas, lo que induce a pensar que también hay función cortical (cf. Kellman & Arterberry, 1998:34 y ss.). Los recién nacidos tienen suficiente sensibilidad para distinguir contrastes entre el pelo y la cara, aunque no matices de textura y gradación, así como direccionalidad del movimiento. También muestran que son capaces de acomodar y converger su visión en objetos de hasta 20 cm de distancia.

Ya hacia los siete meses de gestación, los niños distinguen sonidos. También prefieren las voces de sus madres a las de otras personas (De Casper & Fifer, 1980; Fernald, 1990) y son sensibles a algunas claves acústicas de sus experiencias prenatales, como el ritmo (De Casper y Spencer, 1986). Aunque la mielinización de los nervios acústicos es más tardía que para la vista (Konner, 1991), a los 6 meses de nacer ya han adquirido la mitad de la maduración necesaria en comparación con el adulto y son lo suficiente sensibles como para detectar diferencias en el tono de voz, musicalidad y prosodia que caracteriza el *IDS* (*Infant Direct Speech*), el habla especialmente dirigida a los niños, por parte de madres, padres, cuidadores. Son tempranamente sensibles a diferencias en la vocalización que distingue distintos sistemas fonéticos de distintos idiomas y dialectos. Esta discriminación estaría basada en el contraste fonémico (Eimas, 1978) y a medida que se consolida para ciertos fonemas, se va cerrando para otros.

El gusto y el olfato funcionan muy interrelacionadamente. El feto se chupa el dedo dentro del útero, sobre todo si en el líquido amniótico se ha inyectado una solución edulcorada. La discriminación del dulce, lo agrio y amargo antecede a la de lo salado; éste es bien apreciado hacia los 4 ó 5 meses. Entre los mamíferos, el olfato cumple una función importante en la producción del vínculo entre madre y cría. Los niños de sólo unos días ya distinguen el olor del pecho de su madre del de otra, mostrando indudable preferencia por el de la primera. La neuroquímica del olfato es muy com-

pleja y su experiencia y *qualias* muy idiosincráticas. El olor y el sabor tienen una fuerte capacidad de evocación biográfica y es estratégicamente utilizado en muchos rituales y ceremoniales[24].

El tacto es un estimulador fundamental en los mamíferos y, en muchos casos, establece el primer vínculo sensorial entre madre y cría y la primera conciencia primaria de un entorno. H. Maturana y F. Varela (1992) cuentan cómo aquellos corderos que no han sido lamidos y acariciados por su madre al nacer tienen luego dificultades de relación con sus iguales. No saben jugar con ellos y se mantienen aislados. La preferencia por una madre artificial forrada de pelo suave a una *madre*, también artificial, que proporciona sólo alimento por medio de un dispositivo, es clásico en primatología (cf. Harlow, 1959). El tacto puede tener un efecto calmante y regulador de la respiración y del malestar. Para la mayoría de primates, humanos incluidos, darse la mano, tocarse, es signo de proximidad psicológica, de confort, seguridad, amistad (Passingham, 1982).

El sistema somatosensorial –háptico, kinésico, propioceptivo, cenestésico– también está presente en el niño antes de nacer. Los bebés son sensibles al dolor provocado por actividades invasivas, expresando en la cara las típicas contorsiones musculares de cualquier humano (Grunau, 1990), además de un llanto específico. Distinguen muy bien la temperatura.

El sistema nervioso implicado en la detección de la orientación postural y la estimulación vestibular está ya mielinizado antes del nacimiento, siendo capaz el niño de experimentar sensaciones de equilibrio, aceleración y gravedad. Cuando nacen, los bebés se agarran rápida y fuertemente a los dedos de los adultos que puedan sujetarles en el aire y son sensibles a la verticalidad y horizontalidad (Eibl-Eibesfeldt, 1993). Estamos en continua recomposición de nuestra postura desde cerca de los siete meses. La verticalidad de nuestra postura nos da la posibilidad de una experiencia muy particular en el mundo que bien podría ser de otra forma.

La categorización perceptual a partir de las áreas sensoriales se vincula neurológicamente con otras áreas relacionadas con la posición y el movimiento del cuerpo, el sentido kinésico y propioceptivo, permitiendo

[24] Ya lo mencionó Marcel Proust en *En Busca del Tiempo Perdido* (1913, Vol. I. Por el camino de Swann) sobre la capacidad de evocación de las magdalenas y la taza de té, que le traían de vuelta los veraneos en casa de su tía cuando era pequeño. El olor de los lugares como ingredientes del paisaje experiencial, ha sido siempre destacado por la investigación etnográfica y la literatura de viajes.

una posible respuesta motora. El sentido propioceptivo nos permite establecer una relación extensa en el espacio y con los objetos que nos rodean en relación al cuerpo. Nos hace sentir que estamos en un espacio de tres dimensiones, que se divide en varias zonas y que podemos movernos en él. Experimentos con niños de pocos meses muestran que saben perfectamente si tienen las piernas giradas hacia la izquierda o la derecha, por medio de la identificación de éstas en un monitor, reconociéndolas como suyas y moviéndolas hacia otro lado, conscientes de su control sobre las mismas. Nuestra percepción del espacio depende de nuestra experiencia del movimiento de nuestro propio cuerpo en él (Millner y Goodale, 1995).

La propiocepción permite una centralidad corporal de la experiencia desde la que se construye una relación con el mundo, independientemente de variantes culturales en la organización del mismo. Tener un cuerpo permite la *deixis*, una experiencia egocentrada, en primera persona, que vincula el movimiento corporal y un mismo locus biológico, los objetos y los programas cognitivos en un mismo lapso temporal, posibilitando la realización de tareas habituales (cf. Ballard, 1997).

El desarrollo de todo este potencial requiere, no obstante, de un aprendizaje interactivo por parte del cerebro y los órganos concernientes además de una precisión de sintonización ('fine tuning') durante el desarrollo tanto prenatal como extrauterino (Stewart y Cohen, 1997:140 y ss.).

La experiencia sensorial del niño está en relación con las experiencias características de su cultura. Un entorno urbano nos desprovee de la capacidad perceptual que se desarrolla en otros ámbitos como el rural o el marítimo, y viceversa. En un entorno *geometrizado* ('carpentered'), donde la medida, la línea y el ángulo son predominantes, los occidentales somos sujetos de ilusiones ópticas en mayor medida que en otros entornos culturales (Shore, 1996:4; Eibl-Eibesfeldt, 1993; Super, 1991: 231-236). Los gatos no pueden *ver* líneas horizontales si no han sido expuestos a ellas tempranamente, lo que muestra lo decisivo de la experiencia y su huella en el sistema cerebral (Stewart and Cohen, 1997: 139, 145).

Podemos hablar de variaciones socioculturales de la percepción y los sentidos, y de una *antropología de los sentidos* (Classens, 1993; Howes y Classen, 1991; Stoller, 1989), pero no como superposiciones a posibles tendencias básicas, sino como posibilidades de que éstas se realicen, materializándose en los cuerpos y sus biologías locales.

Condiciones ecológicas y modelos culturales influyen en la preponderancia o no de un sentido en determinados contextos, por medio de una atención seleccionada y una percepción ecológica y socioculturalmente guiada y orientada. La investigación neurocognitiva ha puesto de manifiesto cómo nuestras orientaciones culturales y las experiencias que promueven influyen en nuestras percepciones y actividad cerebral en relación a determinadas tareas (Ketay, Aron y Hedden, 2009). Esta diversidad atencional y perceptocognitiva influye, a su vez, en otros procesos cognitivos y sociales y sus correlatos neurales (ibid.).

La experiencia perceptosensorial del niño está en relación con las experiencias características de su cultura y estimuladas por esta. Un ejemplo interesante es el de la preeminencia auditiva entre los *Kaluli* de Nueva Guinea, bien estudiados por Feld (1982). Estos privilegian el sentido del oído y el dominio de lo auditivo (y por ende el de la música también y el del silencio) en un hábitat tropical muy frondoso y con poca luz. Por los sonidos reconocen el movimiento de animales y la proximidad de personas, el canto de los pájaros[25].

Es bien sabido por la Antropología e incluso la psicología popular la gran variabilidad cultural sobre el movimiento, el ritmo corporal, la centralidad de la experiencia kinésica, mediante la música (Blacking, 1988), la danza y otras actividades, el espacio personal, la expresión de las emociones por medio de estos canales, y en general la relación con el propio cuerpo y el de los demás.

El manejo de la postura de los bebés también muestra una gran variabilidad cultural. Los *Kun San* del Kalahari estimulan continuamente a sus bebés para que caminen cuanto antes (Konner, 1977). Por el contrario, los *Hopi* y *Navajos* mantienen a sus bebés verticalmente sujetos en cunas. Parece que no hay consecuencias motrices importantes derivadas de estas prácticas diferenciales, aunque no nos atreveríamos a decir lo mismo respecto al universo perceptivo y sociocomunicativo del receptor de éstas. C. Toren (1990) ha subrayado la importancia de la postura, así como la ocupación del cuerpo en un espacio jerárquicamente simbolizado en las islas Fidji. B. Shore (1996) cuenta cómo hasta que no incorporó las pautas corporales y posturales de su comunidad de estudio en Hawai, con sus incomodidades y dolores de espal-

[25] Jorge Luis Borges tiene un cuento precioso sobre la incapacidad funcional de un vidente en un mundo de ciegos especialistas en la perceptocognición sonora. Allí ni siquiera el tuerto era el rey.

da, no fue capaz de comprender la importancia sociosimbólica de una postura correcta en determinados contextos rituales y de presencia social. La postura no sólo tiene efectos expresivos, sino consecuencias específicas sobre el control de la respiración, el movimiento, la direccionalidad de la mirada, etc. Todas las artes marciales, como el yoga, el taichi, el aikido, etc. así como la meditación trascendental se han hecho eco de la importancia del cuerpo, desde el punto de vista kinésico y sensorioperceptual.

7.2.3. Emociones, afectos

Como se decía de la sensorialidad, las emociones[26] entorpecen la razón. Sin embargo, y muy a su pesar, la emoción ha sido una preocupación central *oculta* en el racionalismo occidental (Barbalet, 1998): cómo justificar sus efectos, cómo construir un individuo desencarnado que, sin embargo, siente y padece. Desde la Sociología, Émile Durkheim (1982) entendió el progreso como la evacuación de los afectos, ligados a la mentalidad primitiva. Paradójicamente, reconoció la importancia de lo emocional a la hora de constituirse la grupalidad y sus vínculos. Del mismo modo, Max Weber situó la emoción del lado de la irracionalidad, de la experiencia incomprensible intelectualmente y, en el fondo, como una desviación o perturbación de la racionalidad (Favret-Saada, 1994). Esta dualidad mente/cuerpo ha sido sostenida también por los trabajos de Lévi-Strauss, donde las emociones, como subproductos corporales, no tienen cabida en una Antropología *de la mente* (Levy, 1984).

Es casi imposible saber lo que sentían nuestros antepasados[27], pero, no podemos aceptar la negación que de los sentimientos y emociones hace el

[26] También procesos mentales, por tanto corporales, individuales y colectivos.
[27] Referencias etológicas de sumo interés pueden encontrarse en el Capítulo 8.

cognitivismo, tampoco en el análisis de la evolución humana. Una cosa es desconocer por falta de datos, y otra descartar de antemano.

El dualismo entre mente/cognición y emociones ha querido apoyarse en una relativa evidencia neurofisiológica de predominancia de uno u otro hemisferio cerebral: el izquierdo para lo cognitivo; el derecho para lo emotivo (Cacioppo, 1981; Tucker, 1981). Es cierto que hay datos experimentales sobre la implicación del hemisferio derecho en la expresión y reconocimiento de las emociones, y que esta disimetría para lo emocional parece más antigua, filogenéticamente hablando, que para otros procesos cognitivos (Davidson, 1984). Sin embargo, hay evidencias de la implicación del hemisferio izquierdo modulando el trabajo neurológico del hemisferio derecho, así como organizando las manifestaciones sociales de lo emocional (Carlson, 2001). En todo caso, sobre este dualismo hemisférico y la cartografía cerebral en la que se sustenta, remitimos a lo expuesto en el Capítulo 7 sobre la indudable colaboración e integración interhemisférica.

Las emociones están ligadas a procesos neuroquímicos y neurofisiológicos del sistema nervioso autónomo: cambio en la conductividad eléctrica de la piel, dilatación de la pupila, alteración del pulso y la presión sanguínea, cambios en la transpiración y respiración, secreción de distintas hormonas, etc. De ahí que podamos hablar de una *neuroquímica* de las emociones (Eibl-Eibesfeldt, 1993). Esto justificaría el carácter común de algunas de ellas para todos los humanos, que es precisamente la orientación de los trabajos de P. Ekman y C. Izard, para quienes existen evidencias crosculturales y etológicas humanas, de determinadas emociones *básicas* como alegría, sorpresa, tristeza, enfado y asco (Ekman, 1992; Izard, 1984)[28]. Incluso una simple mancha de pintura en una hoja de papel puede ser capaz de excitar una respuesta afectiva distintiva (D'Andrade & Egan, 1974). Por medio de programas motores que dirigen los movimientos faciales, con su multiplicidad de músculos y nervios exclusivamente humanos, es como la especie humana expresa e interpreta las emociones (Ekman, 1979, 1980). Desde este enfoque, la modelización neuronal de la producción y expresión de las emociones sería innata y sólo el cuando, el cómo y el control de la intensidad de las mismas variaría culturalmente.

[28] Y, no obstante, como todos los universales, son altamente particulares e idiosincráticos.

Como ya dijera Darwin (*The expression of the emotions in man and animals*, 1872), hay una positiva correlación filogenética entre otros tipos de inteligencia y la emocional. El hipotálamo y el sistema límbico están unidos a la neurofisiología de las emociones, sobre todo la amígdala. El sistema límbico es, por término medio, cinco veces mayor en el humano que en el mono (Izard, 1979). El vínculo de este sistema a partes más externas del córtex cerebral parece un rasgo evolutivo posterior, ligado a los primates y sobre todo a los humanos. El contenido y los factores que dispararían la emocionalidad estarían progresivamente ligados al córtex como lugar del aprendizaje y de la experiencia (LeDoux, 1998).

La neurofisiología de la emoción nos presenta un panorama de complejísimas redes neuronales, poniendo en marcha multitud de áreas del cerebro, con funcionalidades complejas y variadas. En las primeras etapas de la ontogenia parece que el circuito subcortical es preferente y con el desarrollo progresivo de las capacidades cognitivas, se procesaría en ambos sentidos. Algunas teorías han insistido en que la emoción es resultado de cierto nivel de activación de la formación reticular del cerebro, una estructura compleja en el tallo del cerebro. En la medida en que la formación reticular sirve también para la integración virtual de toda actividad cerebral, la percepción o la acción estarían necesariamente imbuidas de contenido emocional.

La investigación neurocientífica más actual indica que las emociones de los mamíferos están en estrecha relación con circuitos neurales ejecutivos de las áreas subcorticales cerebrales suficientemente refinadas por la experiencia las que coordinan los procesos fisiológicos, psicológicos y de conducta implicados en importantes aspectos de la supervivencia. De este modo los recién nacidos pueden emprender la exploración del mundo complejo que les rodea, gracias a los estados afectivos que permiten un conocimiento evaluado y valorativo como guías para el entorno. Estos circuitos, regulados por distintos neuropéptidos, permiten la aparición de un primer proceso de conciencia afectiva (Pankseep, 2001). La mayoría de las veces las funciones cognitivas operadas en el neocórtex suelen ser activadas, con frecuencia, a partir de las límbicas, dando lugar a la evaluación y a la toma de conciencia emotiva. El investigador Mora Teruel habla hasta de un *cerebro sintiente* (2000).

El sistema límbico es fundamental para la memoria y el procesamiento de información (Laird, 1982). A su vez, funciones cognitivas como recordar, pensar, juzgar, imaginar pueden disparar ciertas emociones. Por

todo ello se habla de un modelo de circuito doble que implica al sistema límbico y el neocórtex, con distintos tipos de entradas y reentradas. Mentes sin emociones no son realmente mentes (Adolphs et al., 2004)[29].

Roger D'Andrade (1981) ve las emociones y sentimientos como respuestas internas sobre cómo van las cosas en relación a una variedad de clases de necesidades. Afirma que el sistema emocional y su correlato físico de sensaciones le dicen a uno cómo va el mundo y nosotros respecto de él. Los sentimientos y las emociones nos dicen cómo es éste de una manera vívida (*cualificada*), haciendo incrementar la activación de varios esquemas para la acción y evaluación, permitiendo, mientras tanto, una demora de forma que la planificación, la secuencialidad de objetivos, el reconocimiento y otros procedimientos complejos pueden operar. Para él se trata de un sistema de información *en suspense* (information holding system) donde las emociones son bucles reverberantes que mantienen información de forma activa de modo que no desaparece, que permite una demora pero que trabaja contra el olvido (D'Andrade, 1981). Mediante la fusión del hecho que se describe y la reacción evaluativo-afectiva, los esquemas culturales consiguen tener un impacto direccional poderoso como valores implícitos.

El afecto, como emoción que imprime direccionalidad y motivación, hace que algo sea importante, saliente, y no sólo relevante en términos de ampliación informativa (cf. Sperber y Wilson, 1986), involucrando al sujeto y orientándolo a la acción-en-contexto. Las emociones permiten al sujeto dar valor y significación, subjetiva e intersubjetiva a su relación constitutiva con el entorno, implicándolo en él. Las emociones y el razonamiento no son incompatibles sino que se vinculan en un sistema de procesamiento total de información y de construcción de sentido. El sistema motivacional estructura nuestra atención e intenciones y les da la fuerza para que trasciendan al sujeto y se conviertan en acciones (D'Andrade, 1995; Strauss y Quinn, 1994).

Las dimensiones pragmáticas y comunicativas de lo emocional (Schieffelin, 1983; Papataxiarchis, 1994; Crossley, 1998) son arte y parte

[29] La discusión entre Lazarus (1982, 1984) y Zajonc (1980, 1984) sobre la preeminencia de lo emocional o lo cognitivo está obsoleta a partir de la investigación neurológica, aunque haya quien siga postulando erróneamente la total independencia entre ambos. Véase también Smith y Lazarus (1993). Uno de los resultados evolutivos del proceso de sapientización es la conectividad del córtex como área de la percepción, con el córtex prefontral que evalúa, y con el sistema límbico (Reyna, 2002) cf. Cap. 10.

del proceso por medio del cual las personas, los sujetos sociales, los grupos, construyen y son construidos. Por otra parte, la activación o el silenciamiento de algunos productos genéticos importantes a la hora de estimular o no la producción de ciertas hormonas (p.ej. la vasopresina), pudiendo propiciar determinados sentimientos y actitudes hacia los demás. El afecto, el amor (o el odio)[30] son patrones dinámicos de múltiples variables bioquímicos, psicosociales y socioculturales (también políticos y morales, cf. infra) que propician la interaccionalidad social y una posible consolidación relacional, contribuyendo a confiar y luego mantener ciertas coherencias en la vida social altamente operativas (Maturana y Varela, 1992: 247).

Antonio Damasio (1994, 2000), también ha subrayado la importancia de la emoción y la evaluación afectiva en la toma de decisiones, subrayando valiencias, direccionalidades, propósitos, siendo uno de los investigadores que más impulso han dado a la neurocognición social. Propone que la cognición en la acción está fusionada con el sentimiento desde el momento en que no puede separarse de la experiencia y la creación de valor. El conocimiento y la relación vinculante con el entorno se constituye valorativamente y se engarza en el sujeto, involucrándolo, por medio de la intención, la motivación, el deseo, y las emociones que éstos vehiculan (cf. Lave, 1988).

Devereux (1979) estableció una interesante conexión entre emoción, cognición e implicación ('involvement') con la realidad a través de la simbolización y la fantasía, una capacidad que convierte a la *realidad* en algo muy multidimensional. Vandamme (1988) resalta que la emoción permite concentrar la atención y la energía en ciertos aspectos de la situación, propiciando, por medio de la simbolización, su organización, reorganización y jerarquización. La cognición sería una *meta-emoción*, un nivel organizativo superior por medio del cual se estructura y opera en lo simbólico, incrementando nuestra eficacia y resolución en el entorno, algo ya iniciado en el nivel de lo emocional.

Las emociones también intervienen en la creatividad humana (Isen, 1987), en la función simbólica (Bates, 1979; Pinol-Douriez, 1987) y fijan

[30] Amor y odio comparten estructuras cerebrales como el putamen y la ínsula. Sin embargo, mientras el amor y la ira desconectan las áreas límbicas implicadas en el juicio, la evaluación, la planificación, el odio apenas lo hace. Se diferencia con el amor, la ira, el enfado, en que coexiste con la planificación y la ejecución (Zeki & Romaya, 2008), conectando el sistema límbico con el área prefrontal de la corteza cerebral, proceso que madura a lo largo de la adolescencia. Por algo dicen que la venganza se sirve en plato frío.

la experiencia en la memoria. Los estados emocionales positivos facilitan la flexibilidad organizativa neuronal, propiciando unas condiciones iniciales más óptimas para la resolución de problemas.

A pesar de la variación entre especies, la teoría del vínculo ('attachment') (Bowlby, 1969, 1973; Ainsworth, 1974. cf. 9.1) establece conexiones entre el vínculo social temprano y el conocimiento porque éste es producido experiencialmente en relación, en socialidad. Este lazo es común entre la mayoría de mamíferos, especialmente primates y cetáceos, aunque no sólo. Es un acoplamiento estructural entre cría y cuidador, posiblemente fundamental para la socialidad grupal (Eibl-Eibesfeldt, 1993: 217 y ss.; Stewart & Cohen, 1997). A pesar también de su variablidad etnográfica (cf. Lamb et al., 1982), la operatividad del lazo social reside en su plataforma de seguridad emocional a partir de la cual el bebé desarrolla su curiosidad y capacidades exploratorias, protegiéndose de lo extraño y desconocido. Las evidencias etológicas y clínicas indican relaciones complejas pero estrechas entre el vínculo, la emotividad que vehicula y el conocimiento. Varios primatólogos han descrito el descenso del interés y la curiosidad exploratoria en aquellos monos deprimidos por falta de contacto con la madre (Harlow, 1959, 1961; Reite et al., 1981). Algunas investigaciones hablan de un detrimento en la evaluación cognitiva global de determinados problemas y situaciones por parte de sujetos con estados depresivos. Daños en el sistema límbico pueden producir también déficits de aprendizaje, memoria y lenguaje (Bachevalier, 1994). Los niños autistas, que se caracterizan por la falta de intersubjetividad (Trevarthen, 1980, 1988) y establecimiento del vínculo, muestran deficiencias para la empatía, la referencia social, el desarrollo de los protoimperativos y protodeclarativos, el reconocimiento de la intencionalidad, la toma de perspectiva y otras muchas habilidades relacionadas con la percepción sensorial, el movimiento, la conexión entre áreas cerebrales, el comportamiento repetitivo y obsesivo[31].

Parece haber una especialización neurológica en el reconocimiento de la posición de las caras y, por ende, en el reconocimiento de la direccionalidad de la mirada (Perret et al., 1982, 1995), imprescindible para vincularse al mismo mundo en el que el adulto mira. El reconocimiento de la

[31] Williams et al., 2006; Baron-Cohen, 1991b, 1995; Wimpory et al., 2000; Hobson, 2002; Rivière, 2001.

modulación en el tono de voz así como otras expresiones corporales completarían el espectro de posibilidades experienciales y comunicativas de las emociones.

La musculatura y las habilidades para expresar emociones están presentes en todo bebé sano en el nacimiento. Estos mismos muestran capacidades tempranas para detectar las expresiones faciales de sus cuidadores por medio del '*social referencing*'. Las teorías de la referencia social (Campos y Stenberg, 1981; Klinnert et al, 1983) mencionan como el/la niño/a busca información de su entorno por medio de la interpretación de la cara de la madre (o cuidador/a) y sus emociones, conectando conocimiento, evaluación y comportamiento. Aunque es difícil establecer una cronología del desarrollo de este tipo de asociaciones, parece que es entre 7 y 11 meses cuando comienzan los niños a comprender que la expresión emocional y su interpretación tienen que ver con su bienestar propio y con una posible guía de acción, una teoría mental sobre los otros y, en esa medida, del ámbito inmediato que éstos le trasmiten. La capacidad de *provocar* emociones (consolar, molestar, fastidiar), están al alcance del niño a partir del segundo año de vida, progresando su interés sobre el estado emocional de los demás a partir del tercer año (Dunn, 1988).

No podemos desligar las emociones de sus vínculos morales, de la propiedad o no de sus expresiones socialmente construidas y legitimadas, de sus lazos con las instituciones, normas y valores que las informan (Harkness, 1983). Las emociones no pueden tomarse abstractamente de las experiencias que las constituyen, por mucho que se *localicen* en el *self* y en el cuerpo como lugar psicológico y órganico de las mismas (Harris, 1989), sino que implican también una visión sobre el mundo y lo social, unido a una praxis socialmente guiada por medio de reglas, instituciones, valores. Las emociones tienen siempre un referente constitutivo público, compartido, una comunidad para quien y por quien las emociones adquieren su sentido. Emociones *complejas* como la vergüenza y la culpa remiten, en última instancia, a regulaciones del *self* en y por lo social (Fajans, 1983; Solomon, 1984), a la comprensión de la agencia y la responsabilidad, a códigos de conducta y etiqueta, participación y aprobación social, sanciones y definiciones sobre la falta, la trasgresión y la restitución social, un orden moral y ético, al fin y al cabo (Rosaldo, 1983; Schieffelin, 1983; Lutz, 1983; Scheff, 1990a). No sólo las emociones aparecen en relación a juicios evaluativos sobre el orden de las cosas, sino que

se puede hablar, también, de una propiedad y corrección de las emociones (Williams, 2001), de un orden moral para ellas mismas.

Desde el punto de vista de la interacción social, las emociones se trabajan y retrabajan jerárquica y linealmente (Ginsburgh y Harrington, 1996) permitiendo un continuo de la relación en el tiempo. Las emociones y sentimientos dan forma colectiva a la experiencia e identidad de grupo también por medio de la transmisión de narraciones, expresiones y metáforas (James, 1997), pero también de chismes y rumores (Schieffelin, 1983). El uso de las emociones, unido a determinados trabajos sobre el cuerpo es intrínseco a la mayoría de los rituales de paso y los procesos de enseñanza y aprendizaje cultural, residiendo en ello buena parte de sus efectos sociales (Turner, 1980; Whitehouse, 1996; Hart, 1963; Barbalet, 1998)[32].

7.2.4. Conocimiento y acción

Tanto el Neodarwinismo como el Cognitivismo mantienen un individualismo metodológico atomista en el que el individuo pre-existe a sus condiciones de posibilidad y de su actividad. El agente epistémico se concibe como un ente aislado, una mónada independiente de toda referencia cultural y sociohistórica.

El ser humano no existe aislado de la propia experiencia vivida de su actividad práctica ni de sus condiciones de existencia, estando ambas significada social y colectivamente por el conjunto humano que las define cultural e históricamente.

El marxismo estableció importantes bases para fundar en las practicas humanas la constitucion de la sociedad por medio de la apropiacion de la naturaleza (relaciones técnicas de producción) y su transformacion en el seno de relaciones colectivas (relaciones sociales de producción), frente a versiones más idealistas e ideográficas del mundo. Para Marx, las ideas de

[32] Lo emocional tiene consecuencias estructurantes para lo social (Williams, 2001; Gordon, 1990). E. Durkheim (1982) atribuía a lo emocional una causalidad directa en la solidaridad mecánica, en la vinculacion directa e inmediata del individuo con la colectividad. La comunicación emocional, además, es crucial en el mantenimiento de las lealtades y vínculos grupales (D'Andrade, 1981; Wentworth y Yardley, 1994).

los hombres son las interpretaciones y reflexiones que hacen a partir de la práctica y del contacto activo con el mundo, donde lo vivido, lo actuado y lo pensado entran a formar parte del concepto de *praxis* (Grawitz, 1979). Mediante ésta, inevitablemente siempre renovada y reinterpretada, dentro de ciertos parámetros, los hombres y mujeres transforman sus propias condiciones de existencia.

Creemos que la aproximación debe ser mucho más holística, totalizante, y compleja. Parece más apropiado considerar al ser humano como un ser biopsicosociocultural (Lorite Mena, 1982; Álvarez Munarriz, 1994, 1998), orientación más humanista que da lugar al concepto de *persona* como agente consciente intencional que in-corpora organizativamente un proceso de vida en continuo desarrollo, en un contexto local y sociohistórico concreto[33].

En sus capacidades anatómicas, perceptosensoriales y motoras, esta *persona* se concibe, como un ser actuante, pensante y sentiente con sus/los demás, un actor que incorpora subjetividad, motivos, deseos, intenciones (aunque no siempre), orientación, y perspectiva valorativa y evaluativa. Éste es siempre un ser socializado, vinculado, situado[34], en-*red*-ado (Ramírez Goicoechea, 2013).

Jean Lave (1988) ha mostrado que el conocimiento se constituye a través de la práctica, una práctica cognoscente producida en el ensamblado entre la propia situación agencial y un orden constitutivo en términos de política, ideología, representaciones colectivas.

[33] Cf. Ingold, 1990, 1991; Carrithers, 1985; Shweder y Bourne, 1984; Toren, 1998; Morin, 1973; Goldschmidt, 1993.

[34] Según Burns y Dietz (1992a), para que podamos atribuir agencia a un actor social (individual o colectivo), han de darse cuatro condiciones: 1. Que la acción tenga algún resultado transformativo, lo que depende del grado de poder del actor; 2. Que la acción sea intencional, lo cual no incluiría aquellos efectos perversos o no previstos, incluso involuntarios, de las prácticas; 3. Que implique algún tipo de elección entre posibilidades y, por ende, no sea totalmente predictible; y 4. Que el actor ejerza algún tipo de reflexividad sobre su práctica y monitorice y anticipe de alguna manera las consecuencias previstas de su acción. Obviamente ésta es una definición algo restrictiva que excluiría buena parte de las prácticas humanas. Yo me suscribo a ella siempre que el punto 3 sea más flexible: creo constitutivo de las prácticas humanas la producción de efectos no previstos en dominios y niveles de complejidad a veces diferentes a los definidos para la propia situación de la acción, sobre todo en el caso de actores colectivos. Porque en la medida en que toda práctica se externaliza y objetiva en el dominio público (Ramírez Goicoechea, 2008), el actor ya no puede monitorizar completamente sus efectos: no le pertenece más que en un grado limitado y las consecuencias de la información externalizada y pública para la audiencia o los co-presentes se realiza más allá del ámbito del agente.

En los humanos, no hay prácticas sin ideas, sin estructuras de poder y distribución de la propiedad y de los recursos, sin sistema clasificatorio y normativo subyacente (Ellen, 1978). No hay prácticas sin expresividad, sin trabajo sociocultural incorporado. No hay que tener miedo a las ideas: lo simbólico es tan material como los instrumentos de trabajo, aunque no tenga masa extensa en el espacio físico o color a nuestra vista. Por eso nos referimos muchas veces a prácticas material-simbólicas.

Estos sistemas de referencia pueden entenderse como el efecto sistematizado y estructurado de las acciones de otros en el pasado, que se han objetivado socialmente en forma de instituciones, jerarquías, saberes, reglas, códigos procedimientos, valores, etc. (Dietz et al., 1997). Estas estructuras producto de estructuraciones pasadas delimitan un espacio posible para la acción de según qué agentes en función de los lugares sociales que ocupan[35], sus acciones como constricciones para las acciones de otros, y en qué contextos.

Las acciones no sólo están ecológica y cronotópicamente situadas, con indudables dimensiones sensibles (Lévi-Strauss, 1969), sino significativamente definidas también por su lugar con respecto a sistemas de referencia de representaciones colectivas, órdenes morales, reglas y meta-reglas, estructuraciones que las posibilitan (Giddens, 1979, 1984; Knorr-Cetina, 1981; Alexander, 1987) y orientan como atractores.

Si las prácticas tienen significado es porque existen una comunidad de practicantes (Lave, 1988) que comparte un conocimiento implícito y una memoria colectiva (socialmente distribuidos), una serie de presuposiciones intersubjetivas sobre la inteligibilidad de los actores y sus acciones (Weber, 1984; Carrithers, 1992; Sainsaulieu, 1985), una retrospectiva y

[35] Podemos referirnos a este espacio también como un orden implicado, cuyo poder se distingue del que puedan ejercer agentes individuales o colectivos en el presente, quienes, no obstante, pueden encarnar o representar a aquél mediante un dominio hegemónico (Gramsci, 1891-1937, cf. Boothman, 1993).

una prospectiva del curso probable de la evolución de la acción como cadena de antecedentes y consecuentes.

G. Bateson (1993-1974), ya habló de la corriente de conducta de los hechos, su encadenamiento como secuencia de un acto anterior y preludio de uno posterior, estableciendo los parámetros en que éstos tendrían lugar. En la medida en que, los contextos son el resultado de una historia de prácticas y significados objetivados socialmente, las acciones se convierten en el marco para subsiguientes acciones, en una cadena de significaciones en el tiempo (Ginsburgh y Harrington, 1996). Pueden ser re-trabajadas como escenario de posibilidades, entorno renovado y reinterpretado para nuevas acciones. Reflexividad, monitorización, recursividad, mutualidad, *planificación interactiva anticipatoria* ('anticipatory interactive planning', AIP. Goody (1995), interpretación evaluativa (Cicourel, 1973), son aspectos de la construcción efectiva de la experiencia práctica y su eco-organización.

En realidad no hay división ontológica entre acción y conocimiento en un mundo donde los humanos son actores a la vez que creadores (desde distintos lugares sociales y su distribución) del mismo (Diamond y Belasco, 1982:47). Pensar, clasificar, decidir, planear, recordar, ya son acciones. La Etnometodología ya conceptuó al actor como teórico-práctico (Garfinkel, 1984). Tim Ingold (1993:434) cuestiona las teorías evolutivas de la inteligencia social precisamente por su dualismo entre lo técnicopráctico y lo cognitivo (cf. Cap. 8). Ingold se refiere a *pensar* como acción dirigida hacia dentro ('*inward-directed action*') y a *hacer* como acción dirigida hacia fuera ('*outward-directed action*').

Praxis, percepción y cognición son dimensiones de la compleja actividad humana. Así lo asegura Wertsch (1998) pero también lo dijo Peirce (1987): desde su teoría semiótica tan lejos de la inmotivación saussuriana, pensar es actuar, dentro de una cadena de pensamientos y actos. Nuestro mundo se percibe como actuado y vivido desde diversas experiencias de involucramiento ('*engagement*') y estados sensoriomentales (Halton, 1995; Tambiah, 1990). Acción, significado y comunicación están estrechamente relacionados en el desarrollo infantil, mostrando analogías subyacentes en cuanto a la secuencialidad, las relaciones medios-fines, agente-acción-paciente, constricciones de la tarea, etc. (Bates, 1979; Riviere, 1984; Greenfield, 1991), sin menoscabo de desarrollos específicos de estos procesos.

Por eso es necesario redefinir el agente epistémico: ni nos vale el individuo mónada habitual de la Psicología ni tampoco el actor racional de la economía neoclásica, del Neodarwinismo o de la Ecología del comportamiento ('Behavioral Ecology'); tampoco el de la socialización parsoniana (Parsons, 1982) o el censal de la estadística. Una visión restrictiva de la acción sólo como conducta observable reeactiva a los estímulos externos, deja fuera mucho de lo que puede ser entendido como un actor social (que está socializado y cuyos efectos son socializantes) en distintos contextos evolutivos y etnográficos y la riqueza de los entornos estructurados en que tienen lugar las prácticas humanas. Los humanos damos significación –conscientemente o no, discursivamente o no– a buena parte de nuestra experiencia, a cómo vivimos nuestra vida y la hacemos personalmente nuestra. Es a lo que se refiere (Geertz, 1983) cuando afirma que de lo que se trata es de conectar acción con su sentido y no tanto comportamiento con sus determinantes.

Un concepto muy interesante es el de *acción perceptualmente guiada* mencionado ya en su momento. Veámoslo con un ejemplo. Dos grupos de gatos son sometidos a la misma estimulación visual mientras recorren un laberinto, pero unos pueden moverse libremente y tiran de un carrito donde van los otros dentro, es decir, los primeros tienen una 'percepción activa'. A las pocas semanas, puestos todos a recorrer el mismo camino, los que tiraban conseguían guiarse correctamente, los otros parecían como ciegos, tropezándose y cayéndose (Held y Hein, 1958, citado en Maturana y Varela, 1992:174-175). Otro ejemplo es el de personas ciegas a las que se les proporciona una cámara de video que estimula eléctricamente múltiples puntos en la piel. Los patrones proyectados en la piel no tienen contenido visual si el individuo no se comporta activamente dirigiendo la cámara utilizando la mano, cabeza y los movimientos corporales. Entonces la persona no interpreta ya las sensaciones en la piel como relacionadas con el cuerpo sino como imágenes proyectadas en el espacio que está siendo explorado por la mirada corporal dirigiendo la cámara (ibid:. 175).

Desde el punto de vista ecológico de la percepción, sus relaciones con la acción son de bucle: los sistemas perceptocognitivos seleccionan un entorno significativo mediante la acción, y a su través generan experiencia que a su vez será utilizada para siguientes acciones (Gibson, 1979).

El eminente neurofisiólogo de la percepción Walter Freeman junto con su colaborador Skarda (Skarda y Freeman, 1987) muestran cómo no

hay claramente actividad cerebral respondiendo olfativamente si el animal (en el caso de su experimento un conejo) no es expuesto varias veces al mismo olor. Dichos patrones emergentes de actividad parecen crearse a partir de un escenario de actividad aparentemente incoherente o caótico, que, sin embargo, con la experiencia repetitiva, se convierte en un atractor. El olor no es un mapeo pasivo de caracteres (features) externos sino una forma de en-actuación de significado en base a la historia in-corporada del animal. Esto ocurre tanto en mamíferos como en aves y hasta moluscos (Maturana y Varela, 1992:176).

Por tanto, la percepción no es entendida como el problema de procesamiento de información para recuperar las propiedades del mundo, tal como el *realismo objetivista* propone, sino el fenómeno de cómo el perceptor puede guiar sus acciones en su situación local a partir de cómo está constituido sensorimotrizmente y los *affordances* de los que ya hemos hablado antes. La teoría de las representaciones en que se basa este tipo de objetivismo habla de éstas como copias imprecisas, inexactas, de una realidad objetual externa al individuo (cf. Johnson, 1987:x y ss.).

Tendríamos que hablar más bien de un *realismo experiencial* (Putnam, 1999; Johnson y Lakoff, 1999). Desde esta perspectiva ya no se trata de hasta qué punto somos capaces de reproducir, reflejar con precisión el mundo exterior, sino de cómo organizamos activamente nuestra relación con él, para, por el mismo proceso, organizarnos nosotros mismos y garantizar la viabilidad de nuestra existencia y la de nuestra progenie (Varela et al., 1991:257) en el tiempo y en el entorno que hemos seleccionado como pertinente. La Epistemología Evolutiva también entiende que el saber no es una relación entre cognoscente y mundo por conocer, ni una relación entre distintos cognoscentes, sino una relación entre un organismo y su entorno (Munz, 1993)[36]. Las cosas no son más reales porque se ajusten a nuestras representaciones mentales sino porque son vividas a través de nuestra experiencia, siempre de algún modo cualitativo y coloreado. Los *qualia* (Chalmers, 1997) no son parte del mundo fenoménico, sino de lo

[36] La Epistemología Evolutiva tiene en el filósofo D. Campbell (1974, 1987, 1996) sus primeras referencias aunque desde una orientación fundamentalmente neodarwinista. Franz Wuketits (1990, 1995 y 2006) ha intentado dar a esta *disciplina* un giro no adaptacionista construyendo un marco científico normativo capaz de explicar cualquier fenómeno o proceso que exhiba propiedades evolutivas desde las teorías dinámicas del sistema. Para una visión de tendencias y argumentos, véase Callebaut et all. eds. (1996) y Wuketits, ed. (1984).

que nuestro cerebro aporta (Gazzaniga, 1997)[37]. Nuestra versión *decorada* del mundo (como sistema(s)/entorno(s)) es, de alguna manera, *virtual* (Stewart, 1997), no por ello menos *real*[38]. Y no puede ser de otra manera en función de nuestra propia experiencia e historia, los valores y los criterios del grupo cultural del que formamos parte.

7.2.5. Acción, experiencia

"Life is so narrowly divided from death by the ways of chance.

We should turn toward life and live it fully. We are born, we survive, we die. I believe our lives have no purpose in the universe, except what we make for ourselves".

Oria Douglas-Hamilton (& Ian Douglas-Hamilton).

Among the Elephants.

Acción y conocimiento se inscriben físicamente en nuestro cuerpo como experiencias, patrones dinámicos, atractores que pueden reactivar inscripciones pasadas reconfiguradas para el presente y orientar otras nuevas.

A esta suerte de inscripción/incorporación, la huella que los fenómenos corporomentales (sensorioperceptuales y neurales) ecosociales (socialmente vinculados) dejan en nuestra biografía –como historia de vida–, en nuestra consciencia, nuestro inconsciente, memoria de trabajo, discursivamente recreadas o no, podemos denominar como experiencia. La fenomenología recoge este interés por este campo de trabajo y sus cate-

[37] Brian Goodwin (1994) reivindica una *ciencia de la cualidad*, siguiendo la argumental recogida en el tratado de óptica y del color de Goethe.

[38] En la Guerra del Golfo, primera guerra globalizada gracias a la retransmisión por satélite a todo el mundo de imágenes en tiempo real seleccionadas por la CNN, pretendieron tener un registro *objetivo*, fehaciente y completo, de algunas operaciones militares localizadas. Diversas cámaras fueron dispuestas en distintos lugares y ángulos para captar la operación de que se trataba. Consultados después todos y cada uno de los soldados intervinientes en el episodio, ninguno confirmó la heteróclita reconstrucción de los hechos a partir de lo filmado. La experiencia holística de cada uno de ellos no podía ser producida ni reproducida por las cámaras. Y no es que la experiencia subjetiva sea una distorsión de una supuesta realidad independiente, sino que, interviene necesariamente en cómo se construye la realidad, las formas de su evolución y desarrollo.

gorías de vida, la forma en cómo construimos nuestro mundo (Merlau-Ponty, 1962; Shutz, 1967; Berger y Luckman, 1966).

No obstante, no queremos abogar por el imperio del "feely, touchy", ironía sobre los excesos de la fenomenología que subsume la realidad y su conocimiento exclusivamente a lo que sentimos y tocamos, una aproximación excesivamente subjetivista.

Cuando hablamos de una fundamentación experiencial no queremos decir que todo el conocimiento tenga que pasar por una experimentación perceptosensorial, sino que ésta es la fundamentación corporal y neurofisiológica de desarrollo de nuestras capacidades mentales. Lo que sucede es una especie de 'bootstrapping'(cf. 7.3.1), en el sentido de activador de futuros procesos de desarrollo y entornos más complejos que, mediante dinámicas de re-presentación, re-descripción y retrabajo mental, puede llegar a generar procesos cognitivos emergentes cuya dinámica se independiza de aquella situación inicial que los posibilitó. De este modo se producen grados de complejidad cognitiva más desincorporada, en un proceso de producción autoorganizada y autoinducida[39]. Por tanto, en ningún caso se descarta la emergencia de procesos mentales menos incorporados.

Como para la acción, la experiencia ha de ser analizada en el marco de los propios significados de los sujetos, sus sistemas simbólicos (Geertz, 1986) y las prácticas que los constituyen. La experiencia no se agota en la acción propia, sino que incorpora la de los demás: toda acción y sus repercusiones subjetivas incorporadas tienen un escenario social que contribuye a re-crear. La temprana percepción visual espacial en tres dimensiones y el refinamiento de la habilidad acústica permiten a los niños explorar y construir escenarios para la acción de los demás y de sí mismos mucho antes de que sean capaces de la manipulación de objetos. Acción, participación, experiencia, por tanto, no se reducen necesariamente a la agencialidad propia individual. Nuestros cuerpos y sus reglas van confor-

[39] Ontogenéticamente la fundamentación experiencial es neurológicamente anterior a la producción de procesos de conocimiento más abstractos, que dependen de procesos de desarrollo y conectividad cerebral (corporal) generalizados para la especie humana. No quiere decir que el conocimiento experiencial y sensorioperceptualmente fundado desaparezca con el transcurrir del ciclo vital, sino que convive con otras capacidades mentales más abstractas, que antes se denominaban raciocinio y que el cognitivismo ha rebautizado ahora como capacidades mentales de *orden superior* ('higher order mental capacities').

Csikszentmihalyi (1975) utilizó el término de flujo ('flow') para dar cuenta de esa comunicación inefable de empatía y disolución de las fronteras identitarias individuales, tal como vemos que sucede a menudo en grupos implicados cognitiva y socioemocionalmente en una tarea común[43], gracias también a la puesta en ciculación de hormonas como la vasopresina y la oxitocina, neutrotransimores de gran efecto en el sistema límbico, las emociones y la socialidad. Victor Turner (1971) se refirió a esta idea con el término de communitas para dar cuenta de estas experiencias multisensoriales de identificación grupal a través de tareas comunes o rituales colectivos. R. Llinás (2001) en su estudio sobre la conciencia, menciona aquellos estados mentales en donde ondas cerebrales de la misma frecuencia cruzan muchas partes del cerebro, integrando estructuras neurológicas diferentes. Norman Cook (2005:206-11) también comprende la conciencia como un efecto global de la sincronización del disparo de múltiples neuronas a la vez. Por medio del potencial de acción la neurona entra en contacto con el estado iónico de su entorno reequilibrando su propio estado con respecto de aquél. Mediante la sincronización en el disparo y la activación o inhibición de otras neuronas en red, las neuronas coordinan simultáneamente la apertura de su membrana sináptica y sus canales iónicos permitiendo la entrada del flujo exterior. Esta sintonía de muchas redes de redes de neuronas sería uno de los fundamentos neurofisiológicos de lo que denominamos conciencia subjetiva.

La experiencia amalgama tanto la representación como la sensoriopercepción y motricidad, produciendo un tipo de conocimiento *fundante*. Por ejemplo, cuando se piensa en un símbolo, se activan también aquellas áreas cerebrales implicadas en la experimentación directa que se asocia al mismo. El símbolo como re-presentación cristalizada de múltiples experiencias (también como posible resultado del retrabajo de otras experiencias conceptuales) tiene por un lado cierta independencia subsistémica cognitivoemocional por la que podemos operar, gracias a su *anidamiento*, sin necesidad de disponer del correlato sensorioperceptual que lo fundó. Y, no obstante, la investigación neurofisiológica muestra que su conceptualización involucra también aquellas áreas cerebrales sensorioperceptuales, motoras y emocionales que nos produce el contacto o manipulación con su versión física materialmente extensa. Christian Windischberger y cols. (2003) estudiaron un grupo de 14 personas que tenían que decidir, mediante rotación mental, si dos imágenes eran idénticas. Los resultados mostraron que el trabajo cognitivo implicaba también regiones involucradas en la rotación física de objetos, en el movimiento necesario para girarlos para verlos mejor, dárles la vuelta, etc. Del mismo modo, cuando pensamos en un verbo, ocurre una activación hemodinámica en las áreas parietales posteriores y dorsales premotóricas –lo que no ocurre cuando se trata de nombres– subrayando una estrecha relación entre la representación verbal y el conocimiento visuoespacial orientado a la acción (Berlingeri et al. 2008). No olvidemos que los verbos son en su gran mayoría (aunque varía etnolingüísticamente) palabras para indicar la acción. Ya pusimos algún ejemplo de esto cuando mencionamos la acción perceptualmente guiada y volveremos sobre ello al analizar las neuronas *espejo* y su actividad como fundamento neurobiológico de la imitación (Cap. 9).

[43] Como en acciones compartidas de solidaridad, rescate, o incluso en la *melé*, saltos o abrazos que se producen en un equipo con ocasión de un partido en el que el esfuerzo y la victoria de uno lo es de todo el colectivo, manifestándose en un lenguaje y expresividad corporal que no sucedería en otros contextos.

Todo ello indicaría una estrecha relación conceptosensorioperceptual que se produce en la experiencia humana entre el símbolo y lo simbolizado, entre lo conceptual y lo conceptualizado, incluso entre la palabra y su significado. Una relación que no es arbitraria desde el punto de vista experiencial, sino motivada. Ello sin menoscabo, como ya hemos dicho, de procesos mentales que permiten la relativa autonomía operatoria de símbolos, conceptos, palabras, como re-descripciones y re-(re)presentaciones que pueden combinarse entre sí, independientemente de sus refrendos fenomenológicos y que implican estadios evolucionarios y de desarrollo complejos de la mente humana.

Las formas de la experiencia y sus objetivaciones son diversas y complejas, tanto desde el punto de vista biopsicológico, como biográfico, como biosociocultural, actuado y vivido desde diversas experiencias de involucramiento.

Según R. Abrahams (1986), en nuestra construcción de lo que denominamos *real* deberíamos pensar en qué contrastamos, con qué y no sólo bajo qué circunstancias creemos que las cosas son *reales*. La realidad sólo se comprende cuando somos capaces de comparar con otras clases de experiencia, percepción y juicio. El saber puede construirse a partir de diversos tipos de experiencias y estados sensoriomentales humanos (Halton, 1995). Para el hinduismo Mayahavadi, por ejemplo, la única realidad es la transcendencia, no la de la vida cotidiana. Ésta es simplemente Maya, ilusión

(Román López, 2001; D'Aquili, 1990). Para los *Azande*, los sueños no son menos reales que la vida ordinaria, aunque correspondan a un orden experiencial diferente (Evans-Pritchard, 1976).

Las rupturas de lo cotidiano y sus interacciones tipificadas indican y promueven formas diversas de estar y actuar en el mundo. Eso es lo que sucede con las convulsiones sociales, las catástrofes, las situaciones alteradas de conciencia, los rituales.

Pero en nuestra vida diaria también hay tránsitos hacia otros modos de estar y experimentar menos rupturistas, en coexistencia con lo cotidiano: nuestras fantasías y recuerdos, soñar despiertos ('*day dreaming*'), nuestra implicación en tareas colectivas –sus tiempos, espacios y cualidades–, el *wandering* mental, como cuando vamos conduciendo y aparte de controlar mecánicamente la situación al volante la mente divaga y "estamos en las Batuecas"[44]. Transitamos con poca dificultad y conciencia por estos umbrales de experiencia diversa en nuestra vida diaria (Schutz, 1970).

Como vemos, tampoco hace falta que las experiencias impliquen de igual forma al sujeto, su cuerpo, su atención, su reflexividad, su conciencia cenestésica. Leder (1990) ha sugerido que el estado mental des-corporalizado es una capacidad del cerebro en la que nuestra reflexividad no está atenta a las condiciones corporales, y que la existencia de este fenómeno pudo inducir a René Descartes a la hora de establecer la razón como facultad ontológica independientemente del cuerpo, cuando no sería más que un estado posible y de distinta epidemiología en la psicología y culturas humanas. Tal es el caso de cuando experimentamos lo que algunos denominan conciencia *puntual* o incluso *trascendente* (Ramírez Goicochea, 2005). Sin ir más lejos, cuando estamos hiperconcentrados, absortos mirando una pantalla –un juego, Internet, etc.– nuestra *cenestesia* o conciencia corporal queda lejos de nuestra atención, no está presente en nuestra memoria de trabajo, en la conciencia reflexiva, hasta que "despertamos" y el dolor de espalda y de cuello, posiblemente después de varias horas de mala postura y el escozor de ojos, se nos hacen presentes en la conciencia del cuerpo como múltiples magulladuras que han de ser soportadas, si no atendidas.

Las ausencias también tienen efectos porque construyen escenarios, paisajes en términos de lo que hay y lo que no hay, huecos a ocupar potencialmente, una historia de posibilidades actualizadas o no A. MacFarlane (1997) explicó, por ejemplo, que el crecimiento de la población en algunos casos se debía más a la ausencia de guerras y epidemias que a cambios tecnológicos o mejoras sanitarias[45], tal es el impacto demográfico directo e indirecto de nuestros juegos bélicos.

Desde la perspectiva de la dinámica familiar, la presencia y ausencia –y sus modalidades– de relaciones, miembros, personajes, dibujan un mundo de agentes familiares y próximos, de lejanos y extraños. Los huecos, agujeros, vacios, las inhibiciones, la pasividad, también tienen consecuencias y responde a contextos sociohistóricos y culturales específicos. Muchas definiciones étnicas de identidad giran en torno a modos y formas de acción, pero también respecto de lo que *no hacen*, *no tienen*, o *no son los otros* y *nosotros sí* (Ramírez Goicoechea, 1991, 1996, 2007).

7.3. CONOCER Y SABER. ALGUNAS DESTREZAS[46]

7.3.1. Inferencia y *bootstrapping*

La rapidez y agilidad de los niños para la aplicación de patrones de conocimiento a un mismo dominio o a otros y a nuevas experiencias mediante la inferencia –sea deductiva, abductiva o inductiva– han permitido a algunos defender la existencia de disposiciones cognitivas innatas, módulos independientes de la experiencia.

Un ejemplo clásico es el de fobias en ciertos chimpancés. En un conocido experimento estos mostraron terror a la visualización de serpientes en

[44] Valle de Cáceres que entre las poblaciones de otros valles vecinas adquirió fama como lugar de bienestar y felicidad.

[45] Y no sólo desde el punto de vista de la acción y la experiencia individual o colectiva. La desaparición de rasgos, de especies, de nichos ecológicos, etc., pueden tener consecuencias evolutivas irreversibles. Recordamos las formas de in-activación, no expresión y desactivación de genes por medio de proteinas y enzimas nos pintan un paisaje de múltiples posibilidades finitas para proporcionar/paralizar la presencia/ausencia y sus formas de otros procesos orgánicos subsiguientes.

[46] Pensándolo bien, todo este capítulo remite inevitablemente a una *teoría del aprendizaje*, que en realidad recorre continuamente todo este libro, sin que hayamos dedicado ningún apartado específico al tema, tan presente como está en todos los procesos que hemos intentado describir anteriormente. Véase no obstante el Capítulo 9. También Pozo (2003) para una aprximación muy en línea con la nuestra, complementándola.

una pantalla, mientras que no sucedía cuando veían flores amarillas, siendo que no habían estado previamente expuestos a ninguno de ellos (Mineka, 1987). Este resultado está, lejos de ser *innato, genético*.

Volviendo a nuestros queridos chimpancés, generalmente de laboratorio, habría que decir que aquellos seres con los que tienen familiaridad y a los que atribuyen capacidad kinésica autónoma, y posiblemente intencionalidad, no suele incluir seres reptantes. Tampoco a lo mejor flores, pero estas muestran rasgos perceptuales categorialmente relacionadas con otro tipo de objetos con los que pueden estar familiarizados, y a los que no se les atribuye autonomía, intencionalidad y, por tanto, posible peligrosidad o amenaza directa. Habría que ver qué ocurriría si dichas flores comenzaran a tener ojos con los que ejercer contacto visual (posible signo de reconocimiento del *otro*), lenguas que sacar o movimientos reptantes como las serpientes. Que yo sepa no se ha realizado dicha experiencia, pero es de imaginar que nuestros primates prójimos también se asustarían por la experiencia de una tal *anomalía*.

Es cierto que en muchas culturas, las serpientes están asociadas, como anomalía, con ciertos poderes (Douglas, 1966), convertidos o asociados a seres mitológicos. Pero de ahí a hablar de una predisposición innata, va mucha diferencia. Es posible que el tipo de traslación semejante a la de un fluido, la percepción contraintuitiva de la movilidad sin patas ni alas, en la ignorancia de sus mecanismos anatómicos de motricidad, puede ubicar estos animales en una clase particular *buena para pensar* (y ritualizar), como diría C. Lévi-Strauss (1969) explicando en parte su persistencia histórica y cierta crosculturidad (cf. 3.3.4), que algunos justifican erróneamente como cognición genéticamente inscrita en la mente humana (cf. 7.1.1). Sin embargo, los bebés no tienen aversión innata a los ofidios[47], hasta que

[47] Puede recordarse la portada de un *National Geographic* (no me acuerdo cuál) en el que aparecía un bebé rodeado de una enorme serpiente que hacía de regazo-nido del mismo. No era un fotomontaje y la expresión del infante era, como podía esperarse, de absoluta tranquilidad.

son enculturados táctica y/o explícitamente, en su rechazo por ser tóxica y/o simbólicamente peligrosas, aunque también a veces en su valor nutritivo.

La capacidad inferencial depende de un proceso de abstracción de experiencias anteriores de familiarización –que depende de contextos ecosociales de socialización en el contacto– con ciertos tipos de objetos. A partir de las regularidades estadísticas en la relación con las cosas, y la repetición de las situaciones de interacción emocional y cognitivamente connotadas ('social referencing'), éstas van clasificándose en animadas e inanimadas, con capacidad de movimiento y agencia autónoma o no (cf. Gellman, 1995), y más adelante, con intencionalidad o no, con texturas, formas, apariencias, sonidos, etc., categorialmente agrupadas.

La inferencia, como capacidad mental abstracta que preve determinadas relaciones lógicas entre los objetos, las acciones, las personas, sus interacciones y vínculos, produce un conocimiento abstracto y desincorporado a partir de experiencias cuya regularidad o saliencia connotadas propiciaron determinados efectos conceptuales estocásticos (patrones, modelos, *atractores*) desde los cuales, refrendar o/y producir nuevo conocimiento. La idea de emergencia que explicamos en su momento consistía precisamente en esto: en su causalidad estocástica, en su independencia relativa de las dinámicas que la propiciaron, sin que haga falta que el proceso comience de nuevo, sin arrastrar los procesos genéticos que la posibilitaron. Nuestras capacidades inferenciales hacen que no tengamos que experimentar todo (lo nuevo y de nuevo) una vez formateados y estructuradas ciertas experiencias.

Este es el argumento de cómo se producen las representaciones propuesta por A. Karmiloff-Smith (1992), mediante la recursividad y redescripción de materiales cognitivos previos retrabajados hacia estados más abstractos des-encarnados. Lo mismo podemos decir de los meta-discursos, meta-reglas, como dinámicas recursivas que contribuyen bien al mantenimiento del sistema o bien pueden producir nuevos estados en el mismo y, por ende, nuevas dinámicas.

Reglas de inferencia pueden ser temporales, resultado de recomposiciones de otras anteriores y precondiciones de otras, desapareciendo –o manteniéndose para otros procesos– cuando éstas emergen (Holland et al. 1986). Leda Cosmides y B. Tooby (2000) en su propio lenguaje cognitivista, mantienen que los programas de desarrollo evolucionados pueden establecer nuevos límites y patrones de conexión y disociación durante el

curso de vida, resultando en que las redes inferenciales son siempre complejas, pudiendo introducirse todo un conjunto de variaciones abiertas durante la ontogenia.

Además, estas capacidades inferenciales dependen también de un régimen determinado de construcción de la verdad, tal como Foucault (1978) destacó en su momento y Hutchins (1980) exploró etnográficamente cuando analizó los modos de racionalización en las transacciones e intercambios entre los Trobriand.

El proceso inferencial es probabilístico en cuanto a la relación que formula. El proceso de comprensión inferencial es no demostrativo: se puede confirmar, pero no probar. La inferencia no demostrativa debe ser contemplada no como proposicionalmente válida o inválida, sino como más o menos plausible (Harnish, 1979:92-93, cit. en Sperber, 1986),como una forma adecuada de trabajo interpretativo sujeto a ciertas constricciones (*'suitable constrained guesswork'*, Sperber, 1986:69) para una comunidad epistémica. Ésta compartiría determinados conocimientos objetivados y practicados como relevantes, pertinentes, validándolos semánticamente porque representan un estado de cosas de un (su)mundo actual (ibid.:72) o al menos plausible, de *sentido común*.

Esta destreza mental puede relacionarse con el concepto de *'bootstrapping'* que hemos mencionado en otro epígrafe. "Bootstraps" es un término en ingles que se aplica a aquellas tiras cosidas en los lados o en el borde superior posterior de las botas de media caña para, tirando de ellas, facilitar calzárselas. Su uso como metáfora conceptual se ha extendido en la Academia a partir de la película *El Barón Munchausen*, cuando en una secuencia éste consigue elevarse en el aire por sus propios medios, sin ninguna ayuda exterior, como si hubiera tirado de estas guarniciones de sus botas. Aquí la idea es la de auparse sobre sí mismo, autoayudarse. En Ciencias Cognitivas se ha utilizado para indicar aquellos recursos inscritos que se ponen en marcha para propiciar y activar procesos mentales ulteriores. Tiene relación con conceptos como *affordance* ya citado en este texto, aunque éste refiere a las prestaciones que un entorno ofrece al organismo por cómo está este último configurado. En cuanto al 'scaffolding', o *andamiaje*, *soporte*, que citaremos para los agentes de socialización (Cap. 9), la prestación reside en un entorno agente de la misma cualidad *ontologizada* que el propio destinatario activo de la misma: son *mis otros-como-yo* los que soportan, instigan y sostienen la plataforma desde la que puedo seguir operando y ejercitándome.

Sin embargo, *bootstrapping* tiene una connotación de depósito de recursos que se activan al arrancar y re-inicializar un proceso, como el de la auto carga del sistema operativo cuando encendemos el ordenador, tal como se usa en las Ciencias de la Información y la Computación. Aquellos instrumentos que incorporan en su diseño un conocimiento experto muy complejo como el astrolabio, una tabla de logaritmos, incluso el ábaco, mediante un manipulado sencillo que no requiere grandes conocimientos por parte del usuario, propicia unos resultados de cálculo muy complejos y precisos. La mayoría de cachivaches de cálculo que usamos son de este tipo: se puede sumar y restar con una calculadora, hallar senos, cosenos y tangentes y un sinfín de otros resultados sin que el operador necesite saber cómo hacer estas operaciones por sí mismo ni siquiera trigonometría (claro que entonces no sabrá como interpretar los resultados, ni aplicarlos). Indica el carácter exponencial del conocimiento humano externalizado en objetos de cálculo, de memoria, etc., que llevan inscritos los procedimientos autogenerados que producen los resultados para los que fueron dideñados. Podríamos incluso extender su campo de significación a todos aquellos aprendizajes, saberes y destrezas in-corporados en uno mismo como agente epistémico-en red, que se activan en situaciones de hecho, tanto para experiencias de conocimiento y acción sensorio-perceptualmente guiados, como en aquellos otros más abstractas y desencarnadas, que ponen en marcha estos conocimientos sin arrastrar los contextos biográficos históricos contingentes que los dieron lugar, tal como decíamos para el proceso inferencial. El cómo, cuándo y qué de la evocación/actuación y uso pragmático, de un tipo concreto de destrezas y saberes dependerá también de ciertos aprendizajes psicosocioculturales suficientemente incorporados y legitimados por una comunidad epistémico-práctica en lo que refiere a su relevancia, propiedad y validación moral y política para situaciones y contextos más o menos locales/globales.

7.3.2. Sentido y significado

El saber es un proceso mucho más complejo que el que ofrece la linealidad del esquema input/output de las teorías cibernéticas aplicadas al conocimiento entendido como *cognición*. No percibimos información y luego la procesamos (Searle, 1990). Conocer no es de-codificar, desde reglas o códigos de clasificación inclusivamente excluyente como en la lógica dicotómica aristotélica.

Refutando los paradigmas computacionales del programa hegemónico de las Ciencias Cognitivas (cf. 7.5), la mente no es el producto de una máquina digital que trabaje binariamente (Changeux, 1986; Borofsky, 1994), sino de un órgano autopoiético (Erdi, 1988), el cerebro, que encuentra formas suficientemente buenas –que no óptimas– para mantenerse como sistema más o menos organizado y viable[48]. El conocimiento implica unas relaciones mutuamente constituyentes entre lo neurológico, lo psicológico, lo biográfico y lo sociocultural y sus relaciones con el mundo de las regularidades de nuestros entornos.

En el proceso de conocimiento ponemos mucho más de nuestra parte (Lewontin, 1982) de lo que el cognitivismo y su racionalismo objetivista está dispuesto a reconocer. Humberto Maturana y Francisco Varela (1992) citan que sólo una parte de la información a elaborar proviene del *exterior* del cuerpo delimitado por nuestra piel. El caso de las "Event Related Potentials (ERPs)", o potenciales eléctricos evocados que ocurren en el cerebro, es un ejemplo: aparecen con independencia de la estimulación externa y pueden ser indicio de procesos cognitivos más complejos como toma de decisiones u otro tipo de pensamiento consciente. No son una función directa del input sensorial sino que son afectados por procesos internos dentro del cerebro, incluyendo eventos previos (Griffin, 1992:149; Freeman, 1991; Verleger, 1988; Donchin & Coles, 1988).

Desde el punto de vista neurofisiológico la percepción no es una sensiblización a estímulos luego representados sino una interacción iniciada desde el cerebro que delimitará el campo y las condiciones para la percepción (del mismo modo que establecíamos para la constitución de un entorno significativo). La percepción no visual funciona con datos que entran de los sentidos, son procesados por el tálamo y enviados al córtex para su subsiguiente procesamiento. Por contra, el tálamo no sólo recibe información del nervio óptico sino que de donde recibe más información es de su densa interconexión con otras regiones del cerebro, incluyendo la corteza cerebral. Hay más fibras que vienen de la corteza al tálamo que viceversa (Varela, Thompson y Rosch, 1992: 94 y ss.). El mecanismo básico para el reconocimiento de un objeto es fruto de un estado global de la mente, la resonancia de muchos conjuntos neurales conectados entre sí en forma de red (ibid.: 96) que elaboran las formas, los contrastes y los

[48] Durante un curso de vida en conexión extracorpórea con otros cerebros (y sus mentes) de otros cursos de vida.

bordes, las posiciones, las simetrías posibles, los campos de claridad y oscuridad, las contigüidades y los altos, etc.

Además, en estos casos se muestra que los estímulos son percibidos (y registrados neurológicamente) sólo cuando tienen algún significado para el sujeto. Los estudios sobre la neurofisiología de la percepción olfativa a partir de las teorías del caos de Walter Freeman (1991), y su colega Skarda (Freeman y Skarda, 1985; Skarda, 1987), a quienes ya hemos citado en otro lugar, son muy interesantes: no hay claramente actividad cerebral respondiendo olfativamente si el animal no es expuesto varias veces al mismo olor, el estímulo está suficientemente reforzado y preexiste una motivación relacionada con experiencias anteriores, cuyos patrones funcionan como atractores para las siguientes, pero operando cada experiencia nueva como reorganización activa de todo el mapa neuronal. Ante nuevos estímulos, el cerebro reorganiza los patrones de los anteriores dependiendo su comportamiento, en buena parte, de esta reorganización[49].

Nuestro *interior*, complejo y *penetrado*, nunca aislado, en su multiplicidad de niveles/gradientes de complejidad, también se configura como entorno para nosotros mismos, a partir de sus procesos fisiológicos y estados hormonales, conciencia kinésica y cenestética, in-corporaciones biopsicosocioculturales biográficas, etc., a modo de microsistemas y microentornos.

Uno de los grandes retos de la Inteligencia Artificial es construir máquinas que puedan resolver tareas que exigen un conocimiento de *sentido común*, aquel que es el producto de una enculturación a lo largo de toda la vida en un contexto biopsicosociocultural compartible. Donde más dificultades halla la Inteligencia Artifical es en la simulación del mundo de la vida, del ámbito pertinente y relevante para las personas y sus tareas cotidianas. El *sentido común* es uno de los aspectos más complicados de reproducir por una computadora porque el significado humano no es digital sino analógico, fruto de una biografía en un contexto sociocultural e histórico. Está conformado por aquellas *categorías de vida* que dotan a individuos y colectivos de un anclaje lo suficientemente común (aunque no idéntico) como para reconocerse partícipes de una comunidad/grupalidad de prácticas, representaciones y discursos, cosmovisiones. Esta psicología que se convierte en intuitiva

[49] El olor está directamente conectado con el sistema límbico, asociado fuertemente a nuestra experiencia biográfica emocional.

configura un mundo cognitivo-emocional, comunicacional y social significativo e implicante ("engagional") para una comunidad epistémica.

El significado emerge a partir del contexto dialógico de la socialización, la vinculación social y la relación social (Cap. 9); es así como puede transcender lo individual (Geertz, 1983). Esther Goody (1978) nos muestra que la interpretación del sentido depende en buena parte de las reglas que gobiernan relaciones sociales. La computadora no ha construido su saber mediante la vinculación con otros ordenadores como en el caso humano.

De momento, y a pesar de los avances en la investigación en Inteligencia Artificial, todavía una máquina no puede generar experiencias mentales subjetivas (motivación, sentimiento, afecto, deseo, conciencia) *compartibles* (Dreyfus, 1979; Churchland and Churchland, 1990) por muchos feedbacks que se le implementen.

La información semántica y la generalización de ciertos conocimientos no están almacenados en la mente como entradas de diccionario, sino en conexión con la memoria episódica, la experencia biográfica y la socialización, que en nada se asemeja a un programa, por muy abierto que éste sea. La mente no opera con información sino con significado y éste tiene siempre una motivación biográfico-experiencial a la vez que sociocultural e histórica (cf. 7.2.4.). La Ciencia Cognitiva que se basa en la metáfora computacional, pretende escamotear la subjetividad humana.

Nuestra percepción del mundo está formateada e interpenetrada por la interpretación y elaboración mental consciente o no. Para los humanos, los objetos no son independientes de los esquemas conceptuales que utilizamos y nuestra propia perspectiva; para el sentido, importa la subjetividad y la experiencia personal y colectiva desde la que se construye así como las posibilidades de su objetivación en relación a un colectivo y el mundo fenoménico. La percepción humana es una mínima parte del proceso de conocimiento, de un sistema mucho más amplio en donde lo percibido es función del presente, pasado y futuro, incorporando contexto, motivos, necesidades, objetivos y otras condiciones psicológicas. Los saberes se desenvuelven entre lo que es posible desde el punto de vista anatómico, sensorioperceptual y neurológico, los contextos culturales e históricos que los estructuran y posibilitan, así como una distribución económico-política y tecnológica de la posibilidad de tal conocimiento.

Podemos denominar saber ("*knowledge*") al entrelazado ('*intertwinning*') entre conocimiento, memoria, emoción, acción y experiencia en relación a un entorno ecosocial y cultural concreto (Toren, 1983).

Se trata más bien de interpretar, comparar, decidir, recordar, olvidar; es un acto de alumbrar ('*bring forth*') un mundo (Maturana y Varela, 1992: 27). Los objetos no son independientes de los esquemas conceptuales que utilizamos y nuestra propia perspectiva; para el sentido, importa la subjetividad y la experiencia desde la que se construye así como las posibilidades de su objetivación en relación con un colectivo y las regularidades del mundo fenoménico. Remite a una plausibilidad para una comunidad epistémica bajo ciertas condiciones de experiencia y bajo la experiencia de ciertas condiciones. Saber es conocer el significado de algo desde una constelación subjetivo-colectiva de prácticas y experiencias, de motivaciones e intenciones, de sistemas de referencia clasificatoria, valorativa, normativa.

El significado lo es en la medida en que es incorporado en relación a otros múltiples significados (Ramírez Goicoechea, 1991), fruto de la experiencia y sus objetivaciones y retrabados continuos (entre ellos las inferencias), cristalizando corporalmente en forma de patrones de sensorialidad, responsavilidad fisiológica y hormonal, patrones de conexiones neurológicas, patrones de conexiones de patrones, disponibles o no para la autoconciencia y la memoria declarativa.

Significado podría definirse como la relación que el sujeto establece consigo mismo, con otros, con objetos y procesos, que le dicen algo, implicándole, importándole, motivándole, afectándole subjetiva y experiencialmente de alguna manera, contribuyendo a su reactividad y autoorganización continua. Hace que algo sea relevante para el agente epistémico, no necesariamente en cuanto a incrementar su información sobre el mundo (Sperber, 1986) sino en su relación con él. Todo conocimiento es, de algún u otro modo, evaluativo.

7.3.3. Crosmodalidad y metáfora

Podemos hablar de diferentes formas de comprensión e interpretación, distintos modos de construir sentido (Tambiah, 1990; Bruner, 1996a;

Pozo, 1991); también a partir de determinadas destrezas mentales evolucionadas y desarrolladas como la metáfora.

La crosmodalidad tiene que ver con aquel conocimiento que es aplicado o se ha desarrollado para un dominio y que trasciende éste para aplicarse a otro por haberse establecido algún tipo de relación entre ambos. Como forma de crosmodalidad, la metáfora, es un recurso cognitivo, una capacidad mental para comprender el mundo desde un dominio a otro (Gibbs, 1994:207).

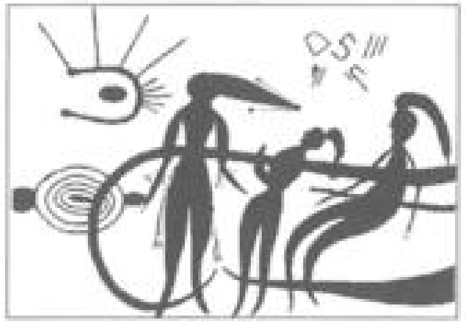
Es una habilidad de la mente humana, resultado de una conectividad neural evolucionada. Implica un incremento en la conectividad de los sistemas neurales y la formación de sistemas de sistemas de redes de estas neuronas, en forma de entradas y re-entradas (Minsky, 1985).

El rol de la metáfora ha sido de particular interés para los y las antropólogas sociales. Vico ya mencionó nuestra limitada capacidad para la especialización; la complejidad de la vida no permite elaborar esquemas, reglas, procedimientos, específicos para cada situación, cada tarea. Sin embargo, tenemos una capacidad casi ilimitada para combinar elementos viejos en contextos nuevos (cf. Fernández, 1991). Utilizamos los recursos que tenemos a mano y que hemos aprendido en su valor operativo para nuestro entorno sociocultural. Algunos estadios evolucionarios podrían comprenderse como momentos tanto de especialización funcional de determinadas estructuras neurales tanto como de aperturas que ofrece la crosmodalidad para la inovación y la creación.

La crosmodalidad y la metáfora subyacen a la capacidad simbólica, siendo una de las fuentes principales de la creatividad y la innovación. Creatividad, ingenio, generatividad, imaginación, son cuestiones, a menudo, de combinar viejos materiales, dotándoles de nuevos significados en nuevos o antiguos contextos. Ciertos resultados evolutivos en la Humanidad pueden depender de la reorganización local e histórica de capacidades, en donde la cultura está simbióticamente implicada con la biología en la dirección que apuntan las destrezas para el conocimiento y la acción.

No es un proceso mecánico sino que depende de ciertas constricciones (Bustos, 2004:173). Los modelos culturales pueden propiciar determinados tipos de crosmodalidad y metáfora frente a otros, de acuerdo con experiencias sensorioperceptuales culturalmente imbuidas, significados institucionales y relaciones ecológico-ideográficas de la sociedad de que se trate. El uso selectivo de una metáfora dependería de su "aptitud para la tarea

conceptual" que tenemos entre manos (Quinn, 1991) además de factores situacionales y contextuales (Alverson, 1991)[50].



No sólo estamos predispuestos a percibir-conocer lo que nos es familiar, de lo que ya tenemos experiencia, sino que representamos continuamente significados nuevos comparándolos y contrastándolos con lo ya conocido. En su experiencia cotidiana, los agentes elaboran interpretaciones más o menos coherentes con sus representaciones y experiencias del mundo en que viven (Shweder, 1984). Parecería que se construyera una especie de matriz más o menos dinámica, convertida en familiar por la repetición a la exposición y la práctica interactiva (un atractor), y, por tanto, a partir de un patrón neurológico relativamente consolidado por experiencias acumulativas, al que es posible incorporar otras nuevas, por medio de una compleja serie de transformaciones (Bloch, 1991:190). Estos modelos serían provisionales (Johnson-Laird, 1983), como hipótesis teórico-prácticas flexibles, capaces de integrar nuevas situaciones y casos (*'instances'*). No son entradas de diccionario sino más bien pequeñas redes de comprensiones (*"understandings"*) y guías típicas concernientes al mundo (Bloch, 1991:185).

Un patrón complejo es más fácilmente abordable si se divide en unidades más pequeñas vinculadas de alguna manera con experiencias más familiares, enganchándolas, de alguna forma, metonímicamente. Gentner y Stevens (1983) han mostrado las variables interpretaciones que del mundo físico hacen los individuos cuando intentan descifrar y explicar cómo funcionan las cosas y cómo descomponen generalmente dilemas y problemas

[50] Diferencias cognitivas pueden depender de la interpretación del tipo de problema a resolver y de los valores en relación a los métodos adecuados para su resolución, así como el comportamiento apropiado en contextos específicos (Rogoff, 1989). También modos de clasificar y agrupar. En el caso de la cultura material occidental euroamericana del hogar, la multiplicidad de objetos de cada clase que manejamos o poseemos está jerárquicamente ordenado: los platos con los platos, los vasos con los vasos, tenedores, cuchillos y cucharas en cada apartado del cajón. Pero cuando se trata de elementos escasos o únicos, el criterio clasificatorio más conveniente puede ser el de la contigüidad: plato y cubiertos van juntos en la mochila cuando vamos de excursión, o apilados en el mismo lugar cuando sólo tenemos un ejemplar de cada uno (Super, 1991:246). Listas de palabras son más fáciles de aprender y recordar a partir de otras con las que comparten rasgos fonéticos.

en partes para vincularlos a procesos más conocidos y familiares y, así, entender lo complejo a partir de lo simple. El concepto que mejor refleja esta operación es el de "chunking" o *troceamiento* del significado en pedazos, trozos ('*chunks*') (Schank, 1977)[51] para re-empaquetarlos con otros elementos o sistemas de elementos, patrones, etc., con los que tienen algún tipo de relación dinámica metafórica, metonímica, experiencial, analógica, homológica, etc. Un patrón de *chunks* define un sistema estructurado en el que no necesariamente perdemos la dimensión global del significado a elaborar ni del significado ya elaborado y convertido en conocido.

Esta capacidad sintética también tiene que ver con las *amalgamas conceptuales* o "conceptual blending" (cf. Fauconnier, 2002).

Esta operación cognitiva consiste en la integración de la estructura informacional (y de significado) procedente de diversos ámbitos conceptuales, además de una estructura propia de posibilidades que emerge y que no estaba en ninguna de las fuentes anteriores. No se trata de una complejidad conceptual composicional como suma articulada de sus partes. De lo que se trata es de que se abre un espacio mental donde no sólo pueden retrabajarse significados, emociones, ideas, etc., sino producirse efectos y resultados novedosos como emergencias que serían luego utilizadas a su vez para sucesivas integraciones conceptuales cuyas estructuras conceptuales pueden ser cada vez más abstractas y comprimidas. Esta operatoria mental puede encontrarse en los procesos de categorización, razonamiento e inferencia, creatividad, imaginación, expresión lingüística, etc.

7.3.4. Conocimiento práctico: esquemas, procedimientos y prototipos

Qué duda cabe que la teoría de los esquemas deriva en parte de la filosofía kantiana. De Emmanuel Kant viene la idea de que las categorías de

[51] "Chunking" es traducido a veces como *laminado*, lo que en mi opinión es un error. " Chunks" en inglés son trozos desgajados de una totalidad (no orgánica) mayor. Que se aplique a menudo al atún enlatado y que éste se desintegre en láminas por su propia conformación muscular no autoriza la traducción anterior. Estos troceamientos se vinculan tanto a la memoria a plazo como a corto plazo. Miller (1956) sostuvo que la memoria a corto plazo sólo podía operar al mismo tiempo con entre 5 y 9 trozos ('*chunks*') de informacion, entendidos estos como unidades de significado. Puede referirse a palabras, dígitos, posiciones de ajedrez, caras, situaciones, etc. Esta constricción de la memoria tendría relación con aquella coincidencia croscultural en el número máximo de niveles clasificatorios con los que puede operarse al mismo tiempo en un sistema taxonómico cualquiera (cf. Atran, 1991).

la percepción se imponen en la construcción de nuestra experiencia del mundo y que ciertos *a priori* son sintéticos, también el concepto de esquema, en el sentido de guía para la comprensión de experiencias perceptosensoriales concretas (Shore, 1996: 44-45). F.C. Bartlett (1995-1934) utilizó este concepto para comprender los procesos de estructuración de la memoria. Ruth Benedict (1989-1934) lo aplicó a la noción de *Cultura* como conjunto variable de patrones o configuraciones. La idea de esquema ha sido especialmente desarrollada por la psicología cognitiva. J. Mandler (1984) lo concibe como una representación unitaria abstracta, fruto de la relación con el entorno y que sirve para organizar la experiencia. De la psicología cognitiva la han retomado los antropólogos para comprender la naturaleza estructurada y estructurante del saber cultural y la experiencia.

Podríamos decir que hay dos acepciones principales, una más pragmática, como guía de acción y otra más ideográfica y comprensiva (Neisser, 1967).

En el primer caso se entenderían los esquemas como resultado de procesos de selección que se rutinizan, simplifican, formalizan y objetivan como conocimiento práctico y como orientaciones para la acción. Pueden interpretarse como el resultado de las propiedades de sistemas dinámicos para dotarse de cierta estabilidad/estructuración a partir de atractores constituidos desde la historia y la experiencia. Son una especie de gramáticas experienciales de cosas que van juntas producto de acciones y conocimientos recurrentes en el tiempo y en el espacio. En este sentido pragmático, sus bordes suelen estar claramente delimitados experiencial y culturalmente, sin demasiada interpretación idiosincrática.

Aquí la referencia obligada es la de *habitus* (Bourdieu, 1972, 1980), concepto utilizado antes por Mauss (1971)[52]. Se trata de disposiciones y conocimiento práctico de cómo realizar tareas y que son el resultado del trabajo cultural de tipificación de generaciones, suficientemente objetivado y validado por el grupo que así los consolida, y se mantiene publicamente (aunque no necesariamente discursivamente) por una comunidad de *habituados*. Está constituido por procedimientos y rutinas familiares (habituales) que por medio de la repetición y rutinización, son progresiva-

[52] En "Técnicas y Movimientos Corporales", aunque Bourdieu no haya recogido especialmente esta dimensión corporalizada y corporizante del concepto.

mente abstraídos de sus contextos contingentes de producción, convirtiéndose en patrones de acción y pensamiento caracterizados por su evidencia, su necesidad psicológica intuitiva. No refieren a reglas abiertas y explícitas. Una vez incorporados, son fáciles de utilizar, aunque difíciles de describir (Díaz de Rada, 1994).

Los esquemas y procedimientos que empleamos espontánea e inconscientemente en nuestra vida rutinaria cotidiana son recursos para la acción que permiten liberar la acción de la conciencia reflexiva, evitan memoria de trabajo y facilitan la toma de decisiones, operando a menudo como automatismos fuertemente inscritos en nuestra psicología y en el inconsciente, como un know how que no exige instrucción formal.

Para Schank y Abelson (1977) los esquemas son parte principal de cómo construimos una estructura básica de conocimiento implícito por la que nos movemos sin dificultad por el mundo ordinario que nos ha tocado vivir. Su noción es muy pragmática, aplicable a situaciones muy concretas. Se refieren a ellas también como "scripts"): *pseudo*recetas de saber qué hacer en un momento dado, secuencias muy estereotipadas y predeterminadas de acciones, *procedimientos* que definen una situación conocida y repetida, poco aplicable para situaciones nuevas. Son aprendidos por medio de su recurrencia y nuestra capacidad de abstracción, incorporadas y reforzadas por el hábito y la práctica. Son artefactos sociales altamente predictibles por una comunidad de practicantes, automatismos que recogen buena parte de lo que consideramos el mundo de nuestra realidad psicológica. Forman parte inextricable de lo que nos hace ser reconocidos como miembros de una comunidad de prácticas culturales.

Dan Sperber y Deirdre Wilson (1986) así como Maurice Bloch (1991), comentan que estos esquemas parece que se forman por medio de una referencia retrospectiva a prototipos bastante vagos y provisionales que establecen *familias*, formadas de forma ligera, suelta, de elementos específicos más o menos ligados entre sí, que se refuerzan reorganizativamente con nuevas experiencias.

La otra acepción relaciona el esquema más bien con modelos más generales y abstractos, más representacionales, no ya recetas para la acción, sino en relación a marcos de referencia ("frames") en el sentido que da J. Bruner (1996a). Muchos patrones inefables de la experiencia, como *gestalts* sensoriales (Shore, 1996:7) son parte de la *Cultura* y son

difíciles de conocer si no es por la experiencia participativa, como bien saben los y las antropólogas. Los esquemas no serían tanto representaciones sino operaciones mentales para crear configuraciones: cosas que van juntas, y a partir de ahí utilizarlas para incorporar y organizar –interpretar– nuevo conocimiento. Son herramientas interpretativas dinámicas y flexibles que relacionan sus elementos por contigüidad y, según el modelo conexionista, su rapidez e inmediatez inducen a pensar que son procesados en paralelo (Strauss, 1994). Por medio de las mismas pueden asociarse acontecimientos y reconocer patrones (patterns) subyacentes rápidamente, tal como haría un experto ajedrecista (Dreyfus, 1987); rellenan por defecto la información ausente o imprecisa; también pueden constituirse en amalgamas sintéticas de diferentes patrones.

Un esquema reúne aspectos de varios dominios, exhibe crosmodalidad y permite estimar y evaluar conocimiento nuevo desde experiencias anteriores. Desde esta perspectiva, los esquemas no tendrían la rigidez que para otros, ni reglas establecidas precisas sobre su aplicabilidad (Strauss & Quinn, 1997:119), pudiendo ser generalizables a través de distintos dominios por medio de su tematización. Una noción dinámica del concepto es la propuesta por D. Norman (1986) y R. D'Andrade (1992), quienes prefieren hablar mejor de interpretaciones con más o menos *esquematicidad*.

Bruner, Goodnow y Austin (1956) hablan de este proceso de reagrupamiento de atributos en uno como '*recodificación configuracional*' ("configurational recoding").

La relación de los esquemas con el lenguaje, en ambas interpretaciones, es compleja. Un esquema no es una palabra ni una conjunto semánticamente organizado de ellas: en todo, ni como patrón de acción ni como amalgama representacional, caso ésta apunta direccionalmente a aquélla y puede activarla por su capacidad de significación. Ese es el sentido que George Lakoff y Mark Johnson (1980) quisieron dar a sus *Metáforas de la vida cotidiana*: su primordialidad, su *inefabilidad* irreductible a la descripción, en última instancia, a la verbalización y el discurso (Díaz de Rada y Cruces, 1994:180). Pueden ser objeto de reflexividad discursiva en un momento dado pero no se agotan en sus posibles referentes lingüísticos porque pertenecen a las categorías de la práctica y/o del imaginario.

No se aprenden formalmente mediante instrucción, sino mediante observación, descubrimiento guiado, imitación e identificación (Tomase-

llo, 1999) temprana en escenarios de co-presencia o co-participación típicas de la socialización difusa informal pero altamente eficaz de las relaciones dialógicas comunicativas humanas a lo largo de la vida (Cap. 10). Forman parte fundamental de nuestro conocimiento y la manera en que lo producimos, un tipo de conocimiento altamente *experto* para la comunidad de intérpretes y practicantes que lo comparten.

Los esquemas son difíciles de compartir y traducir fuera de la propia comunidad de práctica y de comprensión y, por estar tan experiencial e incorporadamente inscritas, difíciles de cambiar.

Se relacionan con la memoria no declarativa, con el conocimiento tácito y la presuponibilidad, lo que en inglés se cita como "what goes on without saying", lo que tú y yo sabemos pero no hace falta reconocer ni expresar verbalmente, tampoco sus consecuencias como aglutinante social, re-constructor de un mundo especificado de formas de hacer, pensar, sentir[53].

Otra dimensión de la pragmática del conocimiento que no quiero dejar de mencionar y que pone de manifiesto los límites y posibilidades de nuestra actividad en un (nuestro) mundo es la estructuración impuesta por la tarea y que, en términos evolutivos, tiene relación con la idea de convergencia, que a menudo se ha confundido con universalidad necesaria. La idea básica consiste en que las constricciones/posibilidades para la acción y la pragmática de los saberes no viene dada sólo por las propias posibilidades cognitivas del sujeto en relación a su dotación neurosensorial y anatómica culturalmente dadas a la luz. Tampoco únicamente por la definición de la situación y el contexto, como escenario cronotópico para la acción y su reconstitución; sino por la propia tarea a realizar y las tecnologías disponibles y/o accesibles, que estructuran la posibilidad y las formas de esta realización. Wertsch (1991, 1998) siempre habla de una acción mediada por los instrumentos culturales que la posibilitan, incluyendo las tecnologías y recursos desigualmente distribuidos. Esto involucra aspectos no sólo de historia cultural objetual y de aprendizaje sino también de sistemas colectivos de validación, legitimación y adecuación

[53] Una frase de Michel Foucault viene a propósito: "La gente sabe lo que hace; generalmente sabe por qué hace lo que hace; lo que no sabe es qué hace lo que hace (la gente)". "People know what they do; they frequently know why they do what they do; but what they don't know is what what they do does". Trad.propia. Citada en (Dreyfus, 1982), mencionada en (Bentley, 1987:48), o sea, una metacita.

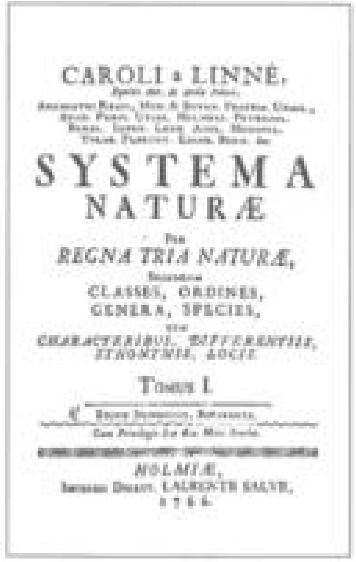
de sus usos canónicos (regulados, preceptivos, objetivados moral y estéticamente) como decíamos para el tenedor de la *Sirenita*[54].

Ya Daniel Dennett (1998) nos habló de la *impronta* del diseño, pero también se encuentra en Bates (1979) y Gibson (1996). Dougherty y Keller (1982) citaron también esta dimensión de la acción, lo que llaman *taskonomy*: constricciones impuestas por la propia tarea a realizar. Elisabeth Bates y J. Ellman (1993) citaban "las leyes matemáticas, físicas y biológicas que determinan las clases de soluciones que son posibles para un problema dado cualquiera". Naomi Quinn (1991) y Alverson (1991) ya lo mencionaron para los límites de la metáfora, según la estructura de la tarea cognitiva y factores situacionales y contextuales. Diferencias cognitivas dependen también de la interpretación del tipo de problema a resolver y de los valores en relación a los métodos adecuados para su resolución.

7.3.5. Categorizar y clasificar

¿Qué es categorizar? Categoría, como casi toda nuestra terminología filosófica, viene del griego, y quiere decir 'afirmar' 'atribuir'. Una categoría es una clase de cosas que agrupamos por que cumplen un criterio de agrupamiento previamente definido. Categorizar es representar cosas juntas por alguna razón y así, poder comparar, distinguir, y clasificar, ordenar. Por medio de la categorización comprendemos las relaciones entre las cosas, entre las ideas y nuestra construcción experiencial del mundo. Categorizar es un proceso del conocimiento, uno de los más abstractos en su resultado, pero con indudables consecuencias prácticas.

[54] Podemos incluso hablar de una historia de desarrollo, una ontogenia de los contextos de uso de artefactos, objetos, relaciones... así como del retrabajo cultural de estos contextos. La museística es un buen ejemplo de ello: de la vida de uso cotidiano o ritual, a la vitrina para ilustración de escolares y visitantes, en una práctica de patrimonializar la historia y la producción cultural de los otros. Hacer las maletas también: se incorporan objetos diversos a un mismo contenedor y con un fin común, el de su uso en un contexto no doméstico o cotidiano (aunque depende del tipo de viaje) para, precisamente *cotidianizarlo* (el cepillo de dientes, el secador, hasta la almohada), con independencia de una serie de objetos ex profeso (vestimenta apropiada, exclusiva, objetos específicos como antimosquitos, etc.); es decir, desgajarlos del sistema de objetos a los que habitualmente pertenecen para reunirlos en un nuevo sistema de objetos común, aunque sea temporalmente: "las cosas de viaje". Lo peor viene después, deshacer el equipaje y restituir todo a sus sistemas objetuales habituales (el armario, el cuarto de baño, el trastero, etc.).


CAROLI a LINNÉ,

SYSTEMA NATURÆ

REGNA TRIA NATURÆ,

CLASSES, ORDINES, GENERA, SPECIES,

CHARACTERIBUS, DIFFERENTIIS, SYNONYMIS, LOCIS.

Tomus I.

HOLMIÆ,

LAURENTII SALVII,

La categorización, desde el punto de vista neurológico, es un proceso de abajo arriba y de arriba abajo, desde las áreas perceptosensoriales hasta el córtex y vuelta atrás. Ambas áreas tienen sus propias conexiones con la amígdala, centro del sistema límbico (Reyna, 2002). MacPherson y cols. (1962) han demostrado que el córtex frontal y prefrontal y sus conexiones con áreas subcorticales y el sistema límbico, son las áreas cerebrales más relacionadas con las funciones ejecutivas, de decisión y acción motivada.

Los bebés muestran una temprana capacidad en este sentido, gracias, en parte, a que nacen bastante desarrollados en términos sensorioperceptuales y de reflejos (Eibl-Eibesfeldt, 1993; Kellman, 1998), en un ámbito social que les estimula y provee de los contextos experienciales apropiados para su expresión y desarrollo. Son capaces de reconocer caras desde muy temprano, así como de distinguir tonos e inflexiones de voz y diferencias prosódicas y fonéticas en el habla. En los primeros meses de vida pueden distinguir patrones de puntos, orientación de líneas, algunas relaciones espaciales, distintas clases de animales, etc. Al final del primer año los bebés humanos pueden agrupar varios objetos en clases lógicas y reconocer una relación causal entre la manipulación de un objeto y su efecto sobre otro.

Desde la filosofía aristotélica, las categorías se entienden como unidade discretas caracterizadas por una serie de propiedades –necesarias y suficientes– compartidas por todos los miembros de dicha categoría.

Sin embargo, la noción de prototipo se desmarca de esta inclusividad total. Un prototipo es el caso más representativo de una categoría porque cumple *la mayoría* de los criterios para pertenecer a la misma, o, por lo menos, los que se consideran más significativos (Rosch, 1973).

Por ejemplo, las terminologías para colores no recogen listas de atributos sino operaciones integradas, configuraciones, a partir de experiencias de ocurrencia conjunta (Rosch, 1978).

El prototipo abre la posibilidad de que los miembros de una categoría no pertenezcan de igual manera o con la misma legitimidad a dicha categoría, porque no comparten todos los criterios para ser considerados como tales o porque se priman unos criterios sobre otros. De hecho, existe cierto grado de contingencia a la hora de la clasificación en relación a su prototipo (Bustos, 2004:169)[55].

En esta línea nos ha interesado particularmente la noción de *clasificaciones politéticas*. Es ésta una definición principalmente utilizada por la Zoología y que Rodney Needham reelaboró a la hora de reinterpretar el parentesco y el matrimonio a partir también del concepto de *parecidos de familia* ('family ressemblances')[56] utilizado por Ludwig Wittgenstein (1953) en sus *language games*[57], y luego por E. Rosch y C.B. Mervis (1975).

La Zoología reserva el término *politético* a aquellos miembros de una clase que no poseen todas las carácterísticas de su clase y que, sin embargo, siguen clasificándose como pertenecientes a la misma. Ninguna característica es poseída por todos los miembros de la clase, pudiendo haber alguno que posee muchas y otros menos en una suerte de gradación de menos a más, pero también como dicen del *shuffling*, el acto de barajar un número delimitado de naipes, con combinatorias múltiples pero no infinitas. Ningún atributo es esencial o suficiente por sí solo para garantizar la pertenencia a la clase, aunque algunos rasgos serían más definitorios que otros. Podríamos hablar de una centralidad difusa de criterios en torno a los cuales rondan, más o menos cerca, los distintos casos, imagen que nos recuerda mucho a la de atractor, como cristalización dinámica, con un grado relativo de coherencia y existencia en el tiempo. Bajo esta lógica no se da la propiedad transitiva: A, B y C pueden pertenecer a la misma clase y, sin embargo, A y C se parecen mucho a B, pero menos entre sí.

Tanto Needham (ibid.) como Jerome Bruner (1996) recogen de Wittgenstein la idea de que un concepto es como una soga de fibras que obtiene su fuerza gracias al entrecruzamiento de cada fibra, trenzada una con la otra, sin que ninguna recorra la cuerda de principio a fin[58]. R.

[55] La semántica cognitiva (Cognitive Semantics) (Langacker, 1987; Lakoff, 1987; Johnson, 1987), ha relacionado el proceso de categorización también con la construcción de prototipos.

[56] Needham (1975:355) alude también al significado que George Simpson (1961) da a la noción de *politípico*, tomado, a su vez, de Beckner (1959): los taxones pueden reconocerse y definirse por cadenas de parecidos, independientemente de caracteres en común, sin necesidad de existencia de arquetipos.

[57] Gracias a hacerse educador y jardinero, comprendiendo realmente cómo funciona el pensamiento.

[58] De hecho, todas las fibras naturales se hilan así (el algodón, la lana, el lino, el esparto, etc.).

Needham recuerda cómo el psicólogo ruso Vigotsky aseguraba que los conceptos no se aprenden a la manera tradicional de la lógica proposicional binaria, sino como una cadena compleja por la que el significado va variando de un item a otro, sin núcleo central de significación.

Las clasificaciones politéticas permiten incorporar nuevos casos sin necesidad de modificar las definiciones conceptuales ya establecidas, permitiendo un gran margen de maniobra a la hora de resolver algunas ambigüedades y excepciones. Rodney Needham (ibid.: 358) las ve especialmente adecuadas para interpretar los fenómenos sociales en la medida en que son más inclusivas y reducen el riesgo de descartar aspectos etnográficamente relevantes. Por lo mismo, lo que Wierzbika (1992) menciona como *semánticos universales* para ciertas experiencias podría interpretarse mejor desde esta perspectiva. La traducción y comparación croscultural podría verse beneficiada en este sentido.

También puede ser interesante el concepto de lógica *difusa* o "fuzzy logic" (Kosko, 1993), aplicada en origen a la matemática y a la ingeniería (Kosko, 1991). Esta lógica, también denominada *borrosa* cuestiona la lógica binaria aristotélica en su rigidez clasificatoria de que algo pertenece o no pertenece a una clase, y si pertenece a ella, no puede pertencer al mismo tiempo a su antítesis. Incorpora criterios, reglas y varios valores posibles de los diferentes sistemas a los que se refiere y vincula, tal como sucede con muchos de los fenómenos que nos rodean y nos afectan. Las cosas pueden pertenecer en distinto grado a una clase, hasta el punto paradójico de que ocurra ambas situaciones a la vez: un vaso puede estar al 50% vacío a la vez que está un 50% lleno. Ambos enunciados son ciertos. No estamos hablando en términos de probabilidades, sino de grados de participación de hecho. Como cuando observamos que una persona se parece muchísimo a su padre y muchísimo a su madre, sin ser un intermedio de los dos: a ambos progenitores se les reconoce en el mismo (la misma). De igual manera, uno puede identificarse mucho con dos grupos de referencia que se construyen como antitéticos y, sin embargo, pueden pertenecer a la misma clase según una perspectiva específica de comparación. Lo que desde una lógica binaria se interpretaría como excluyentes, desde esta lógica no ocurriría así.

Esta lógica incorpora criterios y valores múltiples a los sistemas a los que refiere y vincula, aunque los criterios siguen siendo convencionales, es decir, producto de una decisión, una perspectiva, una imposición o un consenso. Lo que permite es mantener diversos significados a la vez y la posibilidad de su variación a lo largo del tiempo[59].

Por último, podemos mantener de forma general que la objetivación de conceptos por medio de su categorización lingüística, suele estar a menudo relacionada con el tipo de experiencias e interacciones cotidianas en un entorno dado (más bien construido). Pero estas relaciones no son lineales ni necesarias. La hipo/hiper-cognición (Lévy, 1973) de determinadas experiencias, con sus correspondientes objetivaciones lingüísticas, no indica siempre y necesariamente la preeminencia, frecuencia o ausencia de una experiencia.

En el caso de las terminologías para el color, que éstas se reduzcan a dos o tres categorías, no indica que no se experimenten otros. Goodenough (1956) denominó como *covert concepts* a las categorías que no están objetivados lingüísticamente y que, no obstante, cubren intelectualmente algunas partes de la experiencia. En el Egipto antiguo, por ejemplo, no existía un referente abstracto para el color azul independientemente del objeto particular que encarnaba por excelencia esta propiedad, el lapislázuli. Esta disociación metonímica entre objeto y su color para producir el término lingüístico azul sólo se produjo en contacto con el griego demótico, que sí tenía objetivado tal término durante la época de la Helenística. Que entre los *Ainu* no haya términos propios para dominios taxonómicos como plantas, animales, espacio, tiempo, color, o actividades específicas como el comer, no quiere decir que éstos no constituyan dominios distintivos e importantes (Ohnuki-Tierney, 1981). A veces se construyen mediante derivados de otros, por medio de sufijos, prefijos, sinónimos, metáforas. Los *Inuit* tampoco tienen el futuro como tiempo verbal; en alemán suizo tampoco. Es obvio que esto no les impide tener una idea del avenir, ni les incapacita para planificar o proyectar más allá del momento inmediato, aunque incluyan las peculiaridades propias de sus modelos del tiempo y de la acción. ¿Cuántas veces nos faltan palabras –por desconocimiento o por inexistencia léxica– para pensar y describir la experiencia?

[59] Tiene cierto interés para las Ciencias Sociales en la medida en que, a la hora de analizar la complejidad social, permite manejar la gran variedad y variabilidad de los fenómenos sociales, su oscilación entre lo más estructurado y una relativa vaguedad e inestabilidad referencial. También se acerca mucho más a como funciona el sentido común, como forma de elaborar conocimiento/significado en nuestra vida diaria.

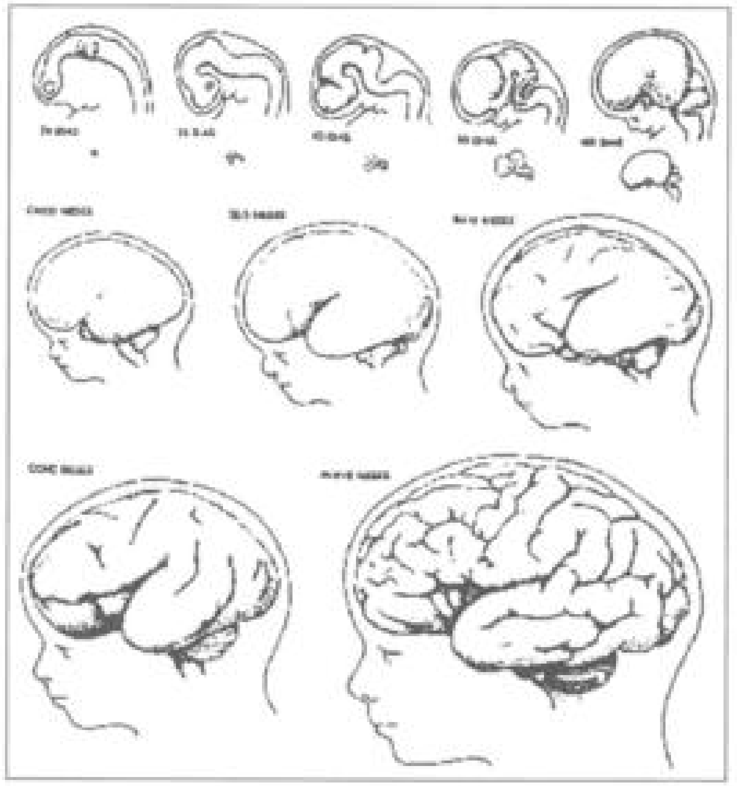
A su vez, el lenguaje puede conformar, en un determinado momento del proceso complejo de creación de sistemas y entornos, un fuerte atractor para la conformación del pensamiento en una determinada dirección y no otra, como hemos dicho ocurrió con la narratividad y porteriormente con los sistemas de notación. La hipótesis Sapir-Whorf (Sapir, 1983; Whorf, 1956) sobre la relación entre ciertas categorías gramaticales y formas de comprender (y experimentar) el mundo, sólo puede entenderse como efecto de la recursividad del lenguaje sobre los procesos de conocimiento.

Todos estos argumentos pueden ayudar a comprender mejor una teoría evolutiva del conocimiento *no cognitivista*.

CAPÍTULO 8

Evolución y desarrollo cerebral

8.1. Capacidades y destrezas de animales no humanos
 8.1.1. Un modelo etológico no conductista
 8.1.2. Sorprendentes y sorprendidos
 8.1.3. Singulares, no únicos. La *distancia próxima*
8.2. Evolución cerebral
 8.2.1. Encefalización
 8.2.2. Evolución cognitiva. Inteligencia social y capacidades simbólicas
8.3. Evolución del desarrollo
 8.3.1. Evolución de la ontogenia en homínidos y humanos modernos
 8.3.2. Bipedia, altricialidad y neotenia
8.4. Desarrollo y maduración neurológica
 8.4.1. Neurogénesis, sinaptogénesis y mielinización
 8.4.2. Plasticidad neural



8.1. CAPACIDADES Y DESTREZAS DE ANIMALES NO HUMANOS[1]

"Si de un vistazo examino mi evolución y lo que fue su objetivo hasta ahora, ni me arrepiento de ella, ni me doy por satisfecho. Con las manos en los bolsillos del pantalón, con la botella de vino sobre la mesa, recostado o sentado a medias en la mecedora, miro por la ventana. Si llegan visitas, las recibo correctamente. Mi empresario está sentado en la antecámara: si toco el timbre, se presenta y escucha lo que tengo que decirle. Por las noches casi siempre hay función y obtengo éxitos ya apenas superables. Y si al salir de los banquetes, de las sociedades científicas o de las agradables reuniones entre amigos, llego a casa a altas horas de la noche, allí me espera una pequeña y semiamaestrada chimpancé, con quien, a la manera simiesca, lo paso muy bien. De día no quiero verla pues tiene en la mirada esa demencia del animal alterado por el adiestramiento; eso únicamente yo lo percibo, y no puedo soportarlo.

De todos modos, en síntesis, he logrado lo que me había propuesto lograr. Y no se diga que el esfuerzo no valía la pena. Sin embargo, no es la opinión de los hombres lo que me interesa; yo sólo quiero difundir conocimientos, sólo estoy informando. También a vosotros, excelentísimos señores académicos, sólo os he informado".

Franz Kafka. (En honor a Rut). *Informe para una Academia.*

---

[1] Lo que aquí sigue forma parte de un trabajo en marcha iniciado en 1996 sobre la categorización de la alteridad en animales no humanos. Resultados de este trabajo en marcha han sido presentados en distintos congresos internacionales ("Basic Sociality and Otherness. Building blocks for a new Paradigm in the Social Sciences", XIVth World Congress of Sociology, RC33. Montréal, 1998; "Sociality, cognition and experience. Phylogeny and ontogeny of 'Otherness'", EASA Conference, Viena, 2004). A partir de ahí aparecieron otros tantos temas de interés, sobre todo en relación a los primates no humanos: la socialización, socialidad y comunicación, las teorías de la mente, la relación con terceros, el conflicto y la cooperación, la tecnología, las estrategias de subsistencia, etc. (cf.infra). De esta forma he conseguido neutralizar poco a poco mi antropocentrismo cultural y abrirme a nuevos horizontes. Cuanto más sé de los humanos, más me interesan el resto de los animales, como cuando era pequeña.

8.1.1. Un modelo etológico no conductista

Excepto en la filosofía griega y algunas otras excepciones, prácticamente todas las culturas, incluida la occidental en lo que a refiere a sus tradiciones religiosas, han derivado la existencia de los humanos a partir de dioses, divinidades, demiurgos y mediadores varios, en relación con distintas cosmologías (Sahlins 1976).

Paradójicamente, encontramos una corriente que podríamos enlazar con Aristóteles, en la que se intenta vincular al ser humano dentro del gran espectro de la vida y sus múltiples formas, gobernados por las mismas leyes básicas. Ese largo camino ha sido ya relatado en parte en el Capítulo 2, así que no vamos aquí a profundizar en ello[2]. Ubicar la humanidad en la línea filogenética del resto de seres vivos, gobernados por las mismas leyes naturales, permitió a Charles Darwin des-divinizar el origen de los humanos definitivamente, frente a una Iglesia y una sociedad victorianas ultraconservadoras en lo moral e ideológico[3].

Por supuesto que esto no ha impedido reformular la singularidad humana[4] siguiendo los derroteros cartesianos: el pensamiento eurocéntrico ha distinguido al ser humano como el único capaz de racionalidad, intencionalidad y capacidad agencial. El pensamiento eurocéntrico siguió distinguiendo al ser humano como el único capaz de racionalidad, intencionalidad y agencialidad. Vendremos del mono, pero parece irrelevante desde nuestra presunción ilimitada en nuestra singularidad y excepcionalidad[5].

El movimiento por acercar la humanidad a Dios y separarlo del mundo natural (*naturalizado*) está entretejido en toda la Modernidad con el proyecto naturalista contrario. En ese sentido, y como dijo Bruno Latour (1992), nunca pudimos desembarazarnos de lo *natural* en nosotros, nunca

[2] Recordemos que debemos a Carolus Linneo (*Systema Naturae*, 1758) la ubicación de los humanos en un género propio, *Homo*.

[3] A pesar de revitalizaciones actuales pseudocientíficas como las ideologías del Creacionismo y del Diseño Inteligente.

[4] No hay que olvidar que nos construimos autopoiéticamente a partir de entornos que seleccionamos significativamente desde diversas gramáticas relacionales e identitarias, más o menos abarcantes, segmentarios o exotizantes. Cf. Bauman, 2004.

[5] Alguna Ciencia Cognitiva es ejemplo de este pensamiento, así como el uso de expresiones como procesos mentales superiores (raciocinio, lenguaje, argumentación, conciencia, etc.) frente a otros inferiores (perceptosensorialidad, emocionalidad, etc.).

fuimos *modernos* del todo. De hecho, pocas culturas han ubicado lo humano tan lejano y desvinculado del cuerpo y de lo natural.

Ya sabemos que las especies actuales no son nuestros ancestros. Aunque los estudios sobre primates nos ayuden a imaginarnos posibles hipótesis, hay que recordar que tampoco son representantes de homínidos extintos ni son fósiles comportamentales, sino unos parientes que evolucionaron de distinta manera a partir de sus propios antepasados, alguno de los cuales compartimos.

Compartimos con los chimpancés, nuestros parientes existentes más próximos, aproximadamente un 98% de nuestra dotación genética (cf. infra). Son los más próximos genéticamente, diferenciándonos en un 2% de nuestro ADN, menos que entre el elefante africano y el indio[6]. Parece que fuimos divergiendo de la línea que daría lugar a los chimpancés actuales, poco a poco desde hace unos 11 millones de años a lo largo de más de 4 millones (Patterson et al., 2006), con independencia de posibles hibridaciones hasta cierto momento de incompatibilidad reproductiva. El cráneo de Toumai (Brunet et al., 2002), de 7,4 millones de años de antigüedad, sería un episodio más hasta nuestra completa especiación hace unos 5,4 millones de años[7]. Por ello, no es baladí que la investigación comparada se haya centrado especialmente en los chimpancés. Además, son fáciles de estudiar en laboratorio, aunque se dé cada vez más relevancia a su estudio en su hábitat habitual.

Por tanto, y dentro de una reflexividad crítica a los componentes políticos e ideológicos de esta comparación, existe cierta legitimidad epistemológica y política para establecer comparaciones entre unos y otros tanto desde la Etología, la Cognición animal, la Psicología Comparada y las Ciencias Evolutivas.

Utilizar los estudios de primates no-humanos, por ejemplo, para inferir hipótesis sobre los humanos se basa en las coincidencias morfológicas,

[6] No olvidemos el valor de la expresión epigenética y fenotípica en el desarrollo que, independientemente de coincidencia genética, puede dar lugar a toda la diferencia biológica que observamos y no observamos o que puede suceder según las condiciones de desarrollo. Cf. Caps. 5 y 9.

[7] La diversidad de linajes y su ámbito geográfico entre los primeros homínidos es notable. A partir de criterios anatómicos, locomotoros, ecológicos, y de encefalización y tecnología, Cela y Ayala (2003) mencionan cuatro géneros de homínidos, no sin dificultades para la clasificación de Sabelanthropus y tugeniss: A. Paranthropus (Australopithecus Afarensis, anamensis y garhi, Orrorin); B. Ardipithecus (ramidus); C. Australopithecus (Africanus, Bosei, Robustus); D. Homo (rudolphensis, habilis, ergaster, erectus, antecessor, heidelbergensis, neanderthalensis, sapiens).

comportamentales, conductuales, cognitivas y sociales entre ambos. Además, claro está, del interés de estudiarnos a nosotros convirtiendo el mundo animal en microentorno respecto del cual construir nuestra propia identidad. Como bien sabemos, las relaciones entre humanos y animales, así clasificados como categorías naturales (cf. Atran 1990) han sido y son enormemente complejas y diversas desde el punto de vista histórico y etnográfico y atañen a dimensiones económicas y productivas, clasificatorias, emocionales, religiosas, rituales, políticas, jurídicas y morales[8].

Inge Bretherton (1985), especialista en la infancia, cree que algunas de las cuestiones teóricas y empíricas que se plantean en la etología animal tienen interés para el conocimiento humano. Robert Hinde (1987), experto en primatología y etología, también lo cree y son innumerables sus contribuciones al respecto. Nadie más representativo que Irenaus Eibl-Eibesfeldt (1993), cuyos trabajos, a pesar de las críticas desde la Antropología, son de gran interés para cualquier científico social, tanto por su enfoque como por sus trabajos de campo.

Lo que pone en evidencia una aproximación etológica es que compartimos muchas capacidades con otros primates no humanos, y con otros mamíferos, sobre todo en cuanto que éstos también se desarrollan en interacción con otros gracias a sus capacidades sociocognitivas y emocionales (Panskepp and Panskepp 2000).

No se trata de *humanizar* a los animales ni de *animalizar* a los humanos como proyecto de producción de saber, y también ético-político y estético. Y, no obstante, una Etología humana es posible, siempre que sea

[8] Cf. Ingold (1988), Haraway (1989), Ellen (1996a), Tambiah (1969), Lévi-Strauss (1969), Sepel (1986); Shephard (1998, 1995). Véase también Corbey y Leerson (2005). Parece que este subámbito interdisciplinar ya tiene nombre: Zooantropología. También está integrado en investigaciones dentro de la muy reciente Antropología de la ciencia y la tecnología. Por otra parte, hemos desarrollado toda una imaginería simbólica en torno a ciertos animales antropomorfizados, unos otros no tan otros. En el ámbito occidental, casi todos los niños tienen de pequeños un animal de peluche. Las fábulas, los cuentos morales, las historias y canciones infantiles están llenos de ellos, como en los dibujos e historias de Richard Scarry, los dibujos animados y toda la parafernalia de la factoría Disney. ¿Cuántos animales de compañía son tratados como personas de compañía? ¿Cuántas veces niños y mayores ensayan sus habilidades comunicativas con perros, gatos, caballos, pájaros, hámsteres y hasta vacas y se sirven de éstos para socializarse o comunicar con otros humanos? Hasta se ha llegado incluso a juzgar a algunos por su comportamiento antisocial (sic!). No serán pocos los mayores de origen rural que se acuerden de una cárcel para animales, por haber entrado en el prado de otro, por haberse escapado y dañado una cosecha, etc. Ya en el siglo XVIII francés, un cerdo fue vestido y llevado ante un jurado para ser enjuiciado por su mal comportamiento, como puede verse en algunos grabados de la época.

interdisciplinar (Cranach, Foppa et al. 1979), reconozca la decisiva importancia de lo sociocultural, tenga a los estudios etnográficos como referente necesario, y, por supuesto, no sea neodarwinista ni behaviorista. Es decir, que no conciba a los animales como agentes pasivos autómatas que responden mecánicamente a estímulos, sin considerar los estados internos del animal y sus contextos habituales de existencia (no son las del laboratorio, precisamente) que no son directamente observables ni testables según los cánones positivistas establecidos para dicha práctica. Como dijo Gregory Bateson (1972) la conducta animal no puede explicarse por el patrón estímulo-respuesta.

Donald Griffin (1982, 1992), recientemente fallecido, revolucionó los estudios de cognición animal, desmarcando éstos de sus planteamientos behavioristas iniciales, en los que se escamoteaba las capacidades animales (de algunos) para cierta autoconciencia y subjetividad. Si es verdad que es difícil probar que los animales saben lo que están haciendo, también lo es al contrario, es decir, probar que no se dan cuenta de lo que les pasa (Griffin, 1992:180). Griffin creó una importante escuela de psicólogos comparados y etólogos quienes, con otras epistemologías y metodologías, nos han abierto la comprensión a las capacidades y destrezas de los animales no humanos: cf. Carolyn Ristau (1990, 1991, 1996), Pepperberg (1991) y sus famosos loros, Susan Savage-Rumbaugh (1994) y Kanzi y otros cuantos gorilas más, por citar algunas.

Dianne Fossey primero y, sobre todo, Jane Goodall (1986), premio Príncipe de Asturias, dieron también otro enfoque a su trabajo con gorilas, considerando su subjetividad, distinguiéndoles por su características idiosincrásicas, dándoles un nombre específico a cada uno para subrayar esta individualidad inalienable de nuestros primos primates. Biruté Galdikas (1975), especialista mundial en orangutanes, forma parte de este elenco de investigadoras que han reivindicado un giro no antropocéntrico en el estudio de otros primates y, además, la necesidad de su conservación frente a la devastación de sus entornos. Barbara King (2004) es una primatóloga que hace etnografía con chimpancés, estudiando sus interacciones más inmediatas, sus relaciones, sus vínculos, el manejo de situaciones, los rituales de saludo, evitación, etc. No hace listas de cosas que pueden observarse y cuantificarse sino que investiga in situ para hacer descripciones densas de todo el universo interactivo social de estos primates. Esto no significa que los antropomorfice, sino que es una estrategia metodológica que le parece oportuna para propor-

cionar un conocimiento más profundo de su socialidad y organización social, tan compleja y tan densa[9].

La reivindicación de un modelo etológico para un estudio interdisciplinar de la evolución de las destrezas y formas de relacionalidad y organización humanas no es óbice para, en nuestro ejercicio de producción crítica y reflexiva de saber, plantear algunas precauciones. En primer lugar, reconocer una gran diferencia entre cada individuo y la posibilidad de extrapolar todas estas destrezas al conjunto de una especie. De otra parte, el entorno en que se hacen estas investigaciones, bien en laboratorio bien 'in situ', en el ámbito habitual de la especie. Ello implica tener que abordar la importancia de ciertas cuestiones metodológicas, técnicas y experimentales en la investigación con animales no humanos. Caroline Ristau (1996) apunta que los experimentos en primatología, por ejemplo, muestran la gran variabilidad entre las capacidades de unos y otros individuos: para que uno destaque, hay muchos otros que han sido desechados por los investigadores. Se trata en general de individuos criados en cautividad y muchos de ellos en ambientes humanos. Muchos de ellos son casos únicos, en el sentido de que hay una selección natural en el trabajo: se escogen aquéllos que mejores resultados dan a la hora de desenvolverse en las pruebas; y los que se muestran listos en comunicación también lo suelen hacer en otras tareas mentales. ¿Hasta qué punto estos animales muestran de lo que son capaces bajo ciertas condiciones, en contextos ampliados ('upgraded', cf. (Premack, 1980) que no son los suyos propios en libertad? ¿Se trata de rasgos que podríamos decir son propios de la especie o que sólo aparecen cuando existe sobrestimulación y entrenamiento? Porque en la mayoría de los casos se trata de animales sabihondos, únicos, intensamente entrenados, acostumbrados a saber lo que se espera de ellos, buenos conocedores de los contextos de investigación, familiarizados con los tests, los experimentadores, los objetos y las situaciones[10]. Con lo que nos encontramos en realidad es con animales que se han hiper-desarrollado después de haber evolucionado como especie que tienen la habilidad de actuar sobre una percepción del mundo que no es el suyo habitual pero como si lo fuera (Menzel, Savage-Rumbaugh et al. 1985). En los experimentos, los chimpancés generalmente confrontan realidades más allá de sí mismos y de sus iguales. Son mundos posibles que estos animales pueden manejar, mundos que son los habituales para sus entrenadores (Lock, 1996). Existe una gran diferencia entre potencialidad y actualidad: de lo que algún caso puede ofrecer, bajo contextos y estímulos adecuados, y de lo que muestra la especie en condiciones habituales. A menudo el laboratorio excluye muchas de las dimensiones de motivación y percepción que aparecen en lo natural y viceversa. Como decíamos más arriba, también se plantean las condiciones ambientales en que viven al tener el alimento, la seguridad y la supervivencia resueltos y, así, poder dedicarse a otras tareas más sociales o intelectuales. No pocos han sido educados en ámbitos domésticos, incluso a veces junto a niños humanos. Podemos recordar a la gorila Koko (Patterson, 1981), el chimpancé Kanzi (Savage-Rumbaugh, 1994), Sarah (Gardner, 1969), Washoe, etc.

Y otra salvedad más. No está claro que los mecanismos subyacentes detrás de comportamientos iguales o parecidos desde el punto de vista de la respuesta condicionada tengan que ser necesariamente los mismos. Habilidades comunes pueden implicar mecanismos internos completamente diferentes así como consecuencias disímiles. La valoración de las capacidades de los animales depende en gran manera de cuestiones metodológicas, de la forma de investigar y las metodologías empleadas. Nuestra concepción previa de las capacidades y posibilidades de un animal puede pervertir la interpretación de lo observado o medido. Los animales están diferentemente preparados desde el punto de vista ecológico al condicionamiento: para algunos un premio social puede ser más efectivo que la comida, estímulos visuales pueden ser mejor discriminados que los auditivos o al revés, dependiendo de cuál sera su modalidad sensorial dominante (Ristau, 1996). No siempre hay acuerdo en qué es un concepto, una representación, un símbolo, de modo que algunos autores optimizan las capacidades cognitivas y comportamentales de sus objetos (sujetos) de estudio frente a otros que son más exigentes en las condiciones que han de cumplir.

Aún hechas estas salvedades y reflexiones críticas, y aunque las habilidades de los animales contemporáneos no son índice necesario de una historia filogenética lineal, seguimos pensando que la Psicología Comparada, la Cognición animal y la Etología, bajo ciertas condiciones de convergencia epistemológica (cf. Cap. 3), pueden ayudarnos a plantear algunas preguntas sobre nuestras capacidades como animales humanos de manera más orientada y posibilista.

[9] Llama la atención la cantidad de investigadoras que se han dedicado a este campo.

[10] Kellman y Arterberry (1998) plantean este mismo problema para el caso de la investigación con bebés y niños: ¿hasta qué punto las habilidades que se detectan en contextos experimentales están presentes en contextos ordinarios?

8.1.2. Sorprendentes y sorprendidos

Siempre nos asombran las capacidades de los *Otros*: niños, animales, primates... Esta sorpresa refleja lo que decíamos en el epígrafe 2.3.2: no es que *ellos* sean más listos de lo que pensábamos, es que *nosotros* somos más ignorantes de lo aceptable al suponer que aquéllos eran unos torpes e incapaces.

Las destrezas cognitivas, relacionales, comunicativas de los animales, están más que suficientemente documentadas, cada vez mejor y más extensamente (cf. 2.3.4).

Aunque exista cierta continuidad filogenética, tanto la encefalización como las capacidades cognitivas y sociales que pudiera propiciar se dan *en mosaico* (Schoenemann, 2006). Las capacidades sociocognitivas no están homogéneamente distribuidas, por lo menos en lo que cabría esperar a partir de nuestro ordenamiento taxonómico jerárquico; a cierto nivel de clasificación no pueden establecerse correlaciones filogenéticas claras. Se encuentran diferencias muy notables entre familias e incluso entre especies de la misma familia, según de qué capacidades se trate, mostrando que las relaciones ecológicas también son de importancia a la hora de concentrarse y desarrollar unas habilidades frente otras. A partir de pruebas electroencefalográficas, se ha probado que las palomas responden mucho mejor a los tests de detección del elemento extraño en una serie categórica que los gatos. Los loros grises muestran extraordinarias capacidades discriminatorias también (Pepperberg, 1991). Por contra, los gatos parecen acercarse al juego simbólico cuando juegan con un ovillo de lana como si de un ratón se tratara. También los zorros juegan con sus víctimas devolviéndoles incluso a su madriguera (Griffin, 1992: 60). Los perros juegan con su rabo y expresan emociones mediante gestos de la cara en mucha mayor medida que los gatos, quienes, no obstante, tienen una gran conciencia corporal[11].

La socialidad y cooperación también están desigualmente extendidas en el mundo animal, aunque las comparaciones dependen de los criterios que atribuyamos a estos conceptos, siendo que socialidad en unos puede significar agregación y coordinación y en otros, relación social (cf. 10.5).

[11] Parece haber una homología neural y genética en lo que respecta al aprendizaje auditivo y la producción vocal, tanto en pájaros, ratones, primates y humanos. En cuanto a los mecanismos para el aprendizaje y producción vocal podemos hablar de convergencia en pájaros y niños humanos pero no en primates y ratones (Bolhins&Wynne, 2009).

Los más conocidos suelen ser los insectos sociales (abejas, hormigas, termitas) las gambas parásitas y las ratas-topo desnudas, además de muchos otros mamíferos, como los lobos blancos (Ofek, 2002), y, sobre todo, los cetáceos, elefantes y primates.

Los cefalópodos parecen seres mucho más inteligentes de lo que creíamos. Se han reportado pulpos que esperan al buzo con el que tienen una historia de contactos y que, sin huir de él, cambian de color cuando éste les toca. O aquellos otros calamares que acuden a la presencia de los buzos con los que están ya familiarizados, que parecen observarles bien de cerca y tocarles en sus múltiples pasadas alrededor de los mismos o incluso que les roban cosas del bolsillo con sus tentáculos. Cooperación para cazar es algo común en muchos mamíferos, pero también en algunas clases de calamares (*Humble squids*), como aquellos que se organizan en grupo para controlar los bancos de krill. Puede que lo que ocurra se deba principalmente a nuestra ignorancia, en parte por las dificultades para investigar con ellos, además de nuestro habitual antropocentrismo que prefiere a pulpos y calamares en la mesa que como objetos(sujetos) pensantes/sintientes por ahí (cf. infra).

Un ejemplo que citaremos más adelante es el de la referencialidad semántica vocal de los monos verdes o tota (*vervet monkeys*) en su ámbito natural (Cheney y Seyfarth, 1990), que también se da en prosimios y otros mamíferos no primates. No se ha encontrado, sin embargo, en aquellos primates que nos son más próximos filogenéticamente como chimpancés o gorilas. A menudo suelen ser factores ecológicos (cf. Gómez, 2005) los que pueden influir en la aparición o desarrollo de ciertas habilidades y sus correlatos pragmáticos, lo que, en parte, podría explicar lo que se nos aparece como discontinuidades. Otro caso curioso. Parece que los monos capuchinos rechazan ofrecimientos de comida si consideran que a otro se le ha dado algo mejor; también lo hacen cuando a éste último se le ofrece algo sin haberse esforzado por ello (Brosnan y de Waal, 2003). Esta reacción también se da en humanos pero no consta, de momento, para otros primates. Cela y cols. (2005) señalan que no podemos asumir que este rasgo sea compartido por todas aquellas especies con antepasados comunes a los de capuchinos y humanos, mostrando así las discontinuidades de las que estamos hablando.

F. Jacob (1977) se refiere al contraste de la compleja agregación de los insectos mal llamados sociales en comparación con la existencia solitaria de otros mucho más evolucionados. No cabe duda de que el juego entre distintas oportunidades locales determina históricamente la dirección y el

camino evolutivo (Bronfenbrenner 1979). La aparición de condiciones especiales de experiencia también puede disparar nuevas o antiguas capacidades, algunas de ellas utilizadas para otros fines.

Esto no significa que no podamos reconocer cierta tendencia evolutiva a la complejidad en algunos parámetros implicados en la anatomía y dinámica cerebrales. Pensaríamos entonces de nuevo en la imagen del rizoma, con crecimientos parciales aquí y allá, aunque no cabe duda que en lo que respecta a la complejidad neurológica, en términos de conectividad de sistemas neurales, la humana es mayor (cf. infra).

La evolución de la estructura cerebral en los mamíferos también se produce en mosaico (Barton y Harvey, 2000), siendo que parece que son los mamíferos (algunos) los que exhiben capacidades más elaboradas, en relación a su mayor coeficiente de encefalización[12]. Y entre éstos primates (cf. Guillén- Salazar, 2005) y cetáceos.

Empecemos con los cetáceos. Son animales tremendamente inteligentes desde el punto de vista social (Herman, 1980, 1986). Si antes eran particularmente difíciles de investigar, ahora se sabe mucho más de ellos. Se ha observado que en cierta especie de delfín la madre ha castigado a la cría a descender a las profundidades al haberse acercado demasiado a las hélices de un barco, poniéndose en peligro. Después de un rato, mediante el contacto físico de sus aletas, ha reconfortado a la cría, dejándola subir de nuevo a la superficie. Aquellos suficientemente entrenados y familiarizados con los humanos también prestan atención y reconocen la imagen de sus cuidadores por una pantalla, obedeciendo sus instrucciones. Se ha documentado algunos indicios de indexicalidad sintáctica en sus expresiones sonoras, así como el comportamiento imitativo de un delfín que cogió un martillo a modo de instrumento tal como vio a su cuidador manipulando una puerta de la piscina para arreglarla. También se ha informado de delfines en acuarios que imitan a otros animales (focas, tortugas, pingüinos) y a humanos (limpiar una ventana de algas), así como también comportamiento creativo como emular las burbujas del tanque de oxígeno del cuidador cuando limpia la ventana, utilizando modelos no aprendidos de otros delfines. Tanto ballenas como delfines cazan cooperativamente.

[12] Aquéllos ubicados en las escalas más inferiores de los vertebrados mostrarían índices menores que los de lugares taxonómicos más ascendentes, coincidiendo con seres más recientes evolutivamente (Stephan, Frahm y Baron,1988) cit., en Finlay et al (2001).

Las elefantas y organizadas matriarcalmente comparten entre madre, tías, hermanas, sobrinas y primas mayores la socialización de la progenie (Moss and Poole, 1983), permitiendo a las jóvenes socializarse en el *mothering* (cuidado maternal)[13]; emiten vocalizaciones específicas para cada manada, reconociendo variaciones en los patrones de éstas; tienen una sensibilidad especial en la planta de los pies para detectar el movimiento y el ruido, señales nerviosas que son elaboradas en el cerebro. También recuerdan dónde murieron sus parientes y se comportan de manera sorprendente con los huesos y restos de los mismos –no de otros–, como si no quisieran abandonar el lugar; reconocen los huesos y realizan extraños movimientos en torno a ciertas partes de los mismos durante un tiempo. Así mismo son capaces de comprender la necesidad de la coordinación cooperativa y esperar al compañero/a para tirar entre los/las dos de unas cuerdas y movilizar un tronco o un objeto pesado. También se ha investigado con elefantes que quieren quitarse con la trompa una mancha blanca pintada en la parte superior de la cabeza cuando se ven en el espejo, lo que induce a pensar en ciertos niveles de autoreconocimiento corporal.

Los sistemas comunicacionales animales son complejos y muy diversos (cf. Hauser, 1996; Krebs y Marler, 1984; Marler, Karakashian et al., 1990). Los estudios sobre comunicación animal aportan datos fascinantes. Hay muchas formas de comunicación: química (hormigas), electromagnética (tiburones), visual –cromática, motriz, representacional, etc.–, auditiva, olfativa, háptica, lingüística, etc. Las abejas especifican el lugar de las flores en relación a la inclinación de los rayos solares respecto de la colmena mediante el batir de alas y una especie de danza. El mapeo de lugares de aprovisionamiento está muy extendido como destreza cognitiva entre diversos animales (Lewontin, 1983), incluyendo estas últimas, con las que el patrón cromático de ciertas flores parece haber coevolucionado para atraerlas y que contribuyan a la polinización. Recientemente se ha demostrado experimentalmente por primera vez que las crías de cocodrilos del Nilo (*Crocodylus niloticus*) sincronizan sus llamadas entre sí para salir del cascarón todos a la vez y asegurar la presencia de la madre (Vergne y Mathevon, 2008). Es bien sabido que una misma especie de pájaros cantores puede mostrar variaciones locales, de modo que hasta

[13] Algunas gorilas que han tenido crías en cautividad han debido ser socializadas en el cuidado de las mismas, mediante vídeos e imágenes en movimiento, ya que no han estado rodeadas del ambiente pragmático de sus familiares femeninos maternos.

puede saberse en qué parte de la bahía de San Francisco se encuentra uno según lo que oiga.

Ballenas y delfines se reconocen del mismo grupo familiar mediante un dialecto propio ('signature whistle') que también les ayuda a encontrarse y agruparse. Con otros de la misma especie pero diferente familia no pueden comunicarse. Ciertas llamadas y gritos entre monos tota parecen contener información semántica sobre peligro, según el tipo depredador (águila, leopardo, o serpiente), (Cheney and Seyfarth, 1990);en otros primates también sobre amenaza y petición de ayuda (Gouzoles, Gouzoles et al., 1984). Estatus, jerarquía y vínculo de parentesco suelen ser también señalados vocalmente. Los caballos *mustang* tienen un sutil repertorio comunicativo, mediante el tacto y el roce de sus cabezas y cuellos con otros miembros de la manada, expresando lazos de proximidad y cercanía social, emocional y clasificatoria. Diferentes grados de intencionalidad comunicativa –ostensión– pueden marcar alguna de las diferencias evolutivas entre animales no primates, primates no humanos y humanos (Gómez, 1998)[14].

El seguimiento de la mirada parece ser general entre todos los primates (Gómez, 2005b)[15]. Monos y primates reconocen las caras de otros miembros de su grupo (Perret, Rolls et al. 1982; Maunsell, 1987)). Las cebras desarrollan una habilidad configuracional para reconocer a sus madres a partir del rayado específico de sus cabezas y cuerpos. El efecto audiencia se ha demostrado para varias especies, por ejemplo, primates y gallinas, quienes se comportan de distinta manera según si están en presencia o no de otros de su especie (Griffin 1992); (Marler, Terrace et al. 1986).

Pájaros y mamíferos se caracterizan por el *imprinting*[16], siguiendo lo primero que ven moverse y mostrando sensibilidad a los estímulos externos de otros animales capaces de movimiento autónomo. Gottlieb (1996) cita el caso de pollitos que si no oyen primero su propia llamada, no pueden identificar a su madre como de la misma especie cuando emite el

[14] Juan Carlos Gómez (1996) ha investigado este fenómeno la intencionalidad de comunicar especialmente en gorilas, así como las continuidades y paradojas en la comunicación y teorías de la mente entre primates y niños de desarrollo normal y en autistas (2007; 1993).

[15] El incremento de la esclerótica en el ojo de los humanos ha podido incrementar la posibilidad del contacto visual y el apercibimiento y seguimiento de la mirada, como indicadores de ostensión comunicativa y reconocimiento de compartición de un mismo/parecido mundo fenoménico, sus significados y posibilidades para la acción.

[16] Que más que responder a un conocimiento innato, está relacionado con el proceso de desarrollo prenatales co-optados en nuevas situaciones.

mismo tipo de sonido como respuesta. Con lo cual nos induce a pensar en una estimulación diádica entre crías y progenitores.

La emocionalidad, si es que así se puede denominar a cierto tipo de respuestas subjetivas de algunos animales ante el contacto con los demás es otra habilidad que se ha informado para calamares que se ponen rojos cuando el buceador a cuya presencia se han acostrumbrado les toca. Cuando se coge delicadamente a ratas, ratones e iguanas en la mano, su temperatura se eleva y el ritmo cardíaco se acelera. Esto no ocurre con ranas o peces, indicando que es posible que esta capacidad expresiva haya surgido evolutivamente en algún linaje intermedio entre anfibios y reptiles (Cabanac, 1999). Gatos, perros y por supuesto primates, se deprimen en circunstancias de abandono: dejan de alimentarse, se mueven erráticamente, aúllan, o incluso mueren (cf. infra).

Se ha hablado mucho de distintas culturas instrumentales de los chimpancés en cuanto a la forma de abrir nueces con piedras o utilizar palos largos para introducir en los termiteros (Sabater Pi, 1984; De Waal, 1995; Whiten, Goodall et al., 1999)[17]. Se han contabilizado más de 22 casos en que chimpancés de la sabana (Fongoli, Senegal) han fabricado utensilios para cazar a pequeños monos en sus cobijos en los huecos de los árboles. A partir de ramas, a las que despojan de hojas y otras ramificaciones, afilan la punta con los dientes convirtiendo estos palos en pequeñas lanzas que tiran con fuerza a estos huecos. Si no dan con la presa, huelen las lanzas para investigar si había alguno dentro. Lo interesante es que los protagonistas son hembras e individuos jóvenes entre 1 y 3 años. También se refrescan con baños de agua cuando tienen calor o se refugian en cuevas cuando el sol aprieta (Pruetz y Bertolani, 2007). También en el caso de aquellos monos que descubrieron cómo quitar la tierra de los boniatos o separar los granos de cereales de la arena por inmersión en el agua y que fueron copiados por los demás[18]. Hace poco se ha reportado a una gorila hembra utilizando un palo para controlar la profundidad del agua mientras cruzaba un vado. A. Whiten (2005) informa de que se han detectado diferentes tradiciones culturales en por lo menos 39 tipos de conducta entre los chimpancés.

[17] Se ha documentado la mayor atención puesta por un grupo de chimpancés hembras a sus madres mientras éstas hacían alguna cosa mientras que los machos andaban por ahí retozando y revolcándose juntos, una forma de juego que les ayuda a medir capacidades y fuerzas.

[18] Véase Visalberghi (1990) y Masayuki (1998).

Muchos utilizan como instrumento su propio cuerpo y el entorno como instrumento: despeñar animales es una práctica habitual entre las aves rapaces; sujetar un objeto con las patas para morderlo es típico de gatos y perros; utilizar mandíbulas y dientes para arrastrar cosas también.

Se sabe incluso de ciertas hormigas que cultivan microorganismos en el reverso de ciertas hojas. Cuervos de Nueva Caledonia (Corvus moneludoides), tanto en cautividad como en libertad, construyen diversas herramientas con ramitas, plumas, etc., para alcanzar alimento de acceso difícil. El macho de *Plocens cucullatus*, un ave africana, construye un nido con una entrada tubular, tejado y paredes, cosiendo, por medio de hierbas a modo de hilo, trozos y ramitas al cuerpo principal. Cuando la hembra acepta el cortejo y el nido, hace especiales retoques, reuniendo partes suaves y blandas como plumas y otros materiales. Aquellos nidos irregulares y construidos a medias no son aceptados por la hembra (Griffin, 1992: 78). Otros roban objetos brillantes, plumas, azulete, para engalanar sus nidos y atraer así a sus posibles parejas para reproducirse.

La *identidad* y la *alteridad* también son categorías básicas de la experiencia (Ramírez Goicoechea, 2011) de los animales respecto de la organización de su propio espacio, entorno y comportamiento, como muestran sus capacidades clasificatorias e interactivas. Seguridad y alimentación, relaciones simbióticas, estatus, parentesco, sexo, edad, son dominios preferentes para la construcción de clausuras operacionales en este ámbito que delimitan espacios internos/externos. Todos los animales tienen que saber y aprender de alguna manera quiénes son los de su misma especie y/o grupo o no, la importancia de la proximidad o no entre aquellos que comparten su mismo entorno, con los que tiene alguna clase de contacto o experiencia (Atran 1990:6), cuáles son peligrosos, cuáles comestibles, sin minusvalorar una gran dosis de curiosidad, sobre todo entre los mamíferos.

Los animales son capaces de monitorizar el comportamiento de sus presas al igual que estos lo hacen de sus depredadores (Griffin, 1992: 53 y ss.). Gracias a un sistema neurológico que también comparten los mamíferos, tácticas de evitación y disimulo han sido informadas para aves que se hacen las muertas para proteger sus huevos, víctimas propicias cuando detectan que un posible depredador les está mirando directamente, a los ojos como indicador de intencionalidad (Griffin, 1992). El apercibimiento de la direccionalidad de la mirada como signo de intencionalidad es un rasgo filogenético que compartimos con otras especies gracias a neuronas

y redes de neuronas visuales especializadas (Maunsell et al., 1987; Perret et. al., 1982) (cf. Supra).

La relaciones asociativas y simbióticas entre individuos de distinta especie, son una constante en el mundo orgánico (cf. 2.3.4.). La de algunos pájaros africanos (*Indicator indicator*, África) con babuinos e incluso humanos, es particularmente notable: los primeros guían a los segundos para localizar colmenas; los segundos las abren para recoger la miel y los pájaros se benefician de ello (Griffin, 1992:164 y ss).

La conducta cooperativa se da a diversos grados de complejidad social y con diversos propositos. Entre estos la de las resistencia a depredadores. Así ocurre con los elefantes y cachalotes para proteger a las crías, a las que guardan en el medio: así hacen las ballenas jorobadas y algunas orcas para proteger a un compañero/a lesionado, sin dejarlo morir. Los lobos marinos dan la espalda todos juntos a un oso polar que no puede penetrar para llevarse una cría; las cebras corren en círculo para marear a los felinos que esperan lanzarse a por alguna que se haya desviado de la manada; también lo hacen ciertos bancos de peces organizándose en abanico, ofreciendo su lado más impenetrable o brillante cuando están en riesgo. Los babuinos son conocidos por sus marchas en formación cuasi militar cuando se trasladan de lugar, hembras y crías en el centro, machos a los lados, al frente y al final. Estrategias para evitar las redes de los atuneros y escapar a tiempo, ayuda a heridos o enfermos, sobre todo a hembras y crías, han sido descritas para varias especies de delfines. Los lobeznos quedan al cuidado de tíos o tías, mientras sus padres cazan; también ocurre entre las leonas. Conductas cooperativas se observan tambien en topos sin pelo, quienes van sucediéndose ordenadamente en la larga fila que se organiza para construir un túnel (Ofek, 2001). Alianzas contra terceros han sido descritos para numerosos animales no humanos (Harcourt, 1988). Los monos verdes, estudiados por John Seyfarth y Dorothy Cheney (1990) emiten llamadas de peligro diferentes según se trate de un águila, un leopardo o una serpiente.

La mayoría de las más importantes contribuciones sobre primates muestran cómo la sociabilidad entre estos animales no puede entenderse sin algún tipo de conciencia de la existencia de varias clases de iguales y de *Otros*, sobre todo entre aquéllos que viven en grupos o muestran una complejidad organizativa que es decisiva para su ontogenia y supervivencia. G. Edelman y G. Tononi (1992) mencionan una conciencia perceptual para los mamíferos en términos de conciencia corporal y cierta sensación

BIBLIOTECA PONTEVEDRA

de estar en el mundo[19]. Jolly (1972) ha relacionado la aparición de una forma más elaborada de conciencia como herramienta para comprender la complejidad de las emociones e intenciones de nuestros iguales. Chimpancés saben operar objetos con sus brazos y manos, viendo sus miembros por una pantalla de televisión y guiándolos en consonancia. Chimpancés a los que se les ha pintado un punto rojo en la frente mientras dormían, intentan quitárselo cuando se contemplan en un espejo –objeto con el que han sido previamente familiarizados–, identificando la imagen consigo mismo, mostrando algún tipo de autoconciencia o self (Gallup, 1986; Parker, 1994; Premack, 1983), lo que no ha sido definitivamente probado para los gorilas (lo cual no quiere decir que no lo exhiban bajo ciertas condiciones ecosociales o de experimentación).

Prácticas de evitación, ignorancia o comportamiento de sumisión, la compartición de comida, la proximidad física, la relación simbiótica, el intercambio sexual, son todos ellos muestras de una práctica cognoscente a la vez que de un conocimiento práctico. Parece que entre algunos primates se reconocen relaciones de parentesco (Smuts, 1986; Lee, 1996), formando *clusters* (cit. racimos, agrupamientos) de relaciones privilegiadas hasta bien avanzada la ontogenia. Estudios etnográficos sobre chimpancés muestran que tienen patrones recurrentes de relación social, no sólo entre parientes (King, 1994, 2004). Son capaces de un cierto grado de empatía, como parte de esta inteligencia social. Siendo ésta un elemento inequívoco de la cognición social (Hoffman, 1981), se han reportado casos de consuelo, mediante proximidad física, caricias, cogerse la mano, a aquél que hubiera sufrido acoso o violencia o como forma de hacer las paces después de una pelea; también hay algunos casos de adopción. También cooperación en la realización de ciertas tareas, sobre todo en laboratorio. Depresión[20] por carencia afectiva, por separación súbita y prolongada de la madre, ha sido demostrada para diferentes tipos de monos[21]. También su preferencia por una madre sustitutoria forrada de pelo, con la que pasan más tiempo, que con una maquina que les proporciona leche.

[19] Lo que, en el fondo, también se podría decir de otros animales, por lo menos aves y reptiles, quizás hasta peces. O, como dijimos anteriormente, para cualquier organismo que, inevitablemente, se relacione con un entorno. Quizás hablaríamos, entonces, no de conciencia (con-scientia, saber con), sino de sistema autoreferencial respecto de un entorno seleccionado por sus posibilidades para ser actuado.

[20] Como síndrome de síntomas como el desinterés, inactividad, falta de movimiento, motivación, estímulo, apatía y falta de apetito, incluso con desenlace de muerte prematura.

[21] Harlow (1961); Reite, Short et al. (1981); Preston y De Waal (2002).

La socialidad en primates no humanos está más que suficientemente documentada también para la inmensa mayoría de mamíferos y aves. Además de factores homonales como la vasopresina y la oxitocina, cuyos efectos sobre el sistema límbico y el vínculo social han sido encontrados en todos los mamíferos, ciertas neuronas vinculadas a la socialidad, denominadas, por su forma, neuronas *huso* ('spindle neurones') parecen ser compartidas (quizás por convergencia evolutiva) por humanos y otros primates superiores (Nimchinsky et al, 1999), elefantes (Hakeem et al, 2009) y cetáceos (Holf y Van Der Gucht, 2007).

El reconocimiento de jerarquías es habitual entre los mamíferos. La capacidad de asumir el rol social de otros congéneres ha sido reportado para los chimpancés, por ejemplo (Povinelli, Nelson et al. 1992). El acicalamiento social en monos y primates ('grooming'), el ofrecimiento de ayuda o la violencia contra el castigado, pueden ser manipulados en orden a congraciarse con aquellos individuos de más prestigio y obtener, así ciertos beneficios. El reconocimiento y manipulación de jerarquías y estatus en monos y primates va más allá de la experiencia interactiva directa (Cheney and Seyfarth 1990). Se reconocen las relaciones entre terceros –igual que entre deflines y elefantes– y se utilizan para procurarse el beneplácito de los superiores en jerarquía. A las crías de individuos dominantes se les identifica por contigüidad con dicho estaus. De Waal (1982) investigó la política de los chimpancés, así como el sexo entre los bonobos (De Waal 1989), este último como mecanismo de evitación y resolución de conflictos, tanto entre machos como entre hembras y entre ambos[22]. Hace poco se ha informado de cómo algunos gorilas machos dominantes pueden compartir algunas hembras con un subordinado inmediatamente inferior, quien colabora con él en el control del grupo.

También reconocen estructuras de rango y parentesco, manipulándolas convenientemente. Y esto no sólo referido a relaciones diádicas sino con respecto a terceros. Monos y primates reconocen el tipo de relación que otros compañeros tienen respecto de terceros. Para acercarse y obtener ventajas de estos últimos, saben utilizar a los segundos, favoreciéndolos, de

[22] La relación entre el sexo y agresividad, el *Eros* y *Tanatos* de la cultura griega, aunque cultural e históricamente orientada en los humanos, puede tener un fundamento neurológico que compartimos con otros mamíferos, que, no por ellos, es nuestro destino. Parece ser que la sexualidad y la agresividad comparten ciertos XXX neurales. Algunas neuronas sexuales están activadas durante la conducta agresiva, aunque no lo contrario. Esto es lo que se ha reportado para estudios realizados con ratones machos; todavía no en hembras (Lin et al , 2011).

modo que les sirvan de trampolín y buena imagen ante los terceros, sobre todo si son de alto rango y no pueden acercarse directamente a ellos. Tratar bien al hijo de una hembra dominante sirve para hacer méritos ante sus ojos.

La capacidad de monos y primates para manipular a otros –utilizarlos como instrumentos– y engañar, para hacer creer lo contrario de lo que es ha sido denominado como inteligencia maquiavélica (Whiten y Byrne (1988). Fue Peter Marler de los primeros que pusieron en cuestión la comunicación honesta entre primates, a pesar de que la cooperación se base en la confianza mutua (Bateson, P. 1988). Algunos esconden comida para no compartirla y vuelven allí cuando nadie les ve: mientras tanto disimulan mirando hacia otro lado o incluso alejándose del lugar. Los chimpancés, por ejemplo, son conscientes de lo que otros saben o no saben por lo que han podido ver o no (Tomasello y Call, 2003). Para todo esto es necesario tener cierta teoría sobre el estado mental de los otros (Premack and Premack 1983), para comprender y manejar la complejidad de las emociones, intenciones y esquemas de sus congéneres (Jolly 1966, 1972), ser, de alguna manera, psicólogos naturales. Otros no han sido tan optimistas y más que una teoría de la mente o de estados psicológicos, creen que es mejor hablar del reconocimiento de los congéneres (*conexpecifics*) como seres capaces de acción dirigida a metas (Tomasello & Call, 1997:311 y ss.).

Los primates no humanos también exhiben planificación interactiva anticipatoria (AIP, (Goody 1995) como una de las capacidades que permiten anticipar y sintonizar nuestro comportamiento con el de otros en un contexto interactivo, estar receptivos a sus señales y anticipar el posible curso de los acontecimientos, lo que les permite prever hasta cierto punto las consecuencias de sus acciones y las reacciones de los demás (Sommer 1990), todo ello imprescindible para una vida social compleja[23].

8.1.3. Singulares, no únicos. La *distancia próxima*

Si es mucho lo que nos parecemos a otros mamíferos y primates, también hay cosas que nos singularizan respecto de nuestros parientes más próximos, los chimpancés.

[23] Evidencias neurofisiológicas de esta capacidad y sus reacciones han sido encontradas en el cerebro de macacos. Cf. Pribram et al. 1967.

El chimpancé (Pan troglodytes y Pan paniscus) nos es muy próximo genéticamente. Compartimos aproximadamente un 98% de nuestra dotación genética tanto es así que algunos reivindican su inclusión en el género *Homo*. (cf. Wildman y cols, 2003; Gagneux y Varki, 1999). Parece que fuimos divergiendo poco a poco desde hace unos 11 millones de años a lo largo de más de 4 millones (Patterson et al., 2006) siendo el cráneo de Toumai (Brunet et al., 2002) –de 7,4 millones de años– un episodio hasta nuestra completa especiación hace unos 5,4 millones de años.

Hemos ido diferenciándonos evolutivamente de nuestros antepasados comunes con ellos en ciertos genes y procesos moleculares de activación y silenciamiento ligados principalmente a la regulación de procesos metabólicos, ciertos intercambios bioquímicos y propensión a ciertas enfermedades y que caracterizan específicamente a nuestra especie.

Por ejemplo, ciertas enzimas que transforman el ácido siálico, presentes en el resto de los primates, parecen haber desaparecido tempranamente de la filogenia humana (Gagneux y Varki, 1999), incluso mucho antes del comienzo del proceso de encefalización en los homínidos (Chou et al., 2002). Estas enzimas parecen relacionadas con la epidemiología de algunas enfermedades que padecemos y que no se dan en primates no humanos.

Otra línea de investigación sobre la *singularidad* humana (o la singularidad de *otros* comparados con *nosotros*) es la atrofia de algunos genes relacionados con el olfato, en favor de aquellos otros vinculados con la vista (Gilad et al., 2003). Los mamíferos tienen la mayor familia genética de receptores olfativos. En los primates actuales –incluyendo a los humanos– los genes receptores ha ido decreciendo en favor de *pseudogenes*, que no suelen expresarse por falta de ciertas secuencias esenciales de ADN. Sin embargo, aún habiendo disminuido para ambos, aquellos genes que han quedado activos son distintos entre los chimpancés y los humanos, pudiendo afirmarse que el tipo de percepción olfativa es específica para cada especie (Go y Niimura, 2008)[24].

También el famoso factor FOXP2, un grupo de genes que intervienen, entre otros procesos, en el control de los movimientos faciales y, por ende,

[24] Las relaciones entre estructuras cerebrales, comportamientos y entornos, son muy difíciles de establecer excepto, curiosamente, entre el bulbo olfativo y las estructuras límbicas que se le asocian. Ambos covarían positivamente de forma similar con el crecimiento del tamaño total del cerebro. Cf. Finlay y cols. 2001.

en la capacidad para el lenguaje hablado (Enard et al., 2002; Benítez Burraco, 2005), que parece haber caracterizado también *Homo neanderthalensis*.

El tamaño cerebral, la densidad pilosa, el patrón dental, la estructura pélvica y las modificaciones en manos y pies, podrían haber surgido por medio de cambios en la expresión o no de aquellos materiales genómicos reguladores implicados en el desarrollo, lo que destacaría, de nuevo, la importancia de los procesos epigenéticos de expresión o silenciamiento, sin necesidad de mutaciones ni de nuevos genes. Por ejemplo, S. Prabhakar y un nutrido grupo de colaboradores de tres institutos de investigación, publicaron en la revista *Science* (2008) un descubrimiento revolucionario sobre el grupo de genes reguladores HACNS, que ayudaría a comprender algunos de los procesos fundamentales de la hominización y las diferencias entre humanos y chimpancés. En concreto, el HACNS1 habría actuado como potenciador del desarrollo del pulgar oponible a los cuatro dedos restantes –tan fundamental en la psicomotricidad fina–, de la destreza manual gracias a la transformación de la muñeca y hasta de la adaptación del tobillo para la locomoción bípeda.

Nuestras células hepáticas, nuestras células sanguíneas, apenas se diferencian de las de nuestros prójimos primates. Sin embargo, es en las células nerviosas, las neuronas, en donde se encuentra mayor disimilitud. Por ejemplo, de los chimpancés nos distingue la expresión de genes implicados en la conectividad neuronal (Clark, 2003; Bufill y Carbonell, 2004; Normile, 2001). También aquéllos que regulan la división de células cerebrales, como el ASPM, y que parecen ser unos de los responsables de la diferencia en el grosor de la corteza cerebral. Su efecto acumulativo durante la evolución podría explicar, en parte, esta diferencia entre humanos y chimpancés (Evans, 2004; Zhang, 2003). La capacidad sináptica en los humanos es mucho mayor, con todo lo que ello implica en las posibilidades de conectividad e integración de estructuras neurales.

Pollard, Haussler et al. (2006) han descubierto otra diferencia importante entre humanos y chimpancés. Una región del gen ARN HAR1F acelera dramáticamente el desarrollo del neocórtex humano entre las semanas 7 y 19 de gestación, período crucial de migración y conexión neuronal. El HAR1F se coexpresa con la proteína reelina, un producto de las neuronas Cajal-Retzins, vinculadas a la especificación de la estructura de seis niveles del córtex humano. Estas diferencias pueden tener un origen evolutivo genómico y/o epigenómico en algún momento de nuestra evolución homínida. De estas cuestiones hablamos en el siguiente apartado.

8.2. EVOLUCIÓN CEREBRAL

"The pure and simple truth is rarely pure and never simple."

Oscar Wilde

8.2.1. Encefalización

Todos estamos de acuerdo en que las transformaciones que dan lugar a la aparición de los homínidos deben situarse en el contexto de las transformaciones geológicas y climáticas del globo durante el Plioceno así como en la evolución de la fauna y flora derivadas de estos cambios, y la transformación ecológica de los entornos homínidos y su relacionalidad constructiva autopoiética con los mismos. Sin las transformaciones anatómicas y corporales derivadas del bipedismo, la manipulabilidad, la transformación creativa del entorno y la producción externalizada de objetos y relaciones junto con cambios genéticos (mutaciones/expresiones génicas) en la capacidad sináptica y la organización cerebral, el progresivo adelanto del parto para dar salida a un neonato con gran cabeza pero cerebralmente inmaduro cuyo neocórtex se estructurará principalmente fuera del útero en un entorno social, la aparición y alargamiento de la infancia y luego de la adolescencia en el caso de humanos modernos, etc., sin todo esto, no estaríamos hablando aquí de culturas *homínidas*.

Ni desde el punto de vista teórico ni del empírico podemos separar el conocimiento de las formas concretas en las que aparece, aunque sí que podemos pensar en procesos de autonomización dependiente de microsistemas que pueden arrastrar a otros, los cuales, en otro momento, pueden operar a la inversa.

Por eso, en lo que a la evolución respecta, hay que prestar atención a las estructuras socioecológicas que propician la motivación y el contexto de uso y desarrollo de empleo de ciertas habilidades cognitivas, las cuales,

a su vez, se reforman y adquieren nuevos potenciales bajo nuevos contextos (Lock and Colombo, 1996). Si puede hablarse de estadios cognitivos en la evolución homínida, solo puede hacerse teniendo en cuenta las relaciones que las soportan e instigan (Lock and Symes, 1996) y a las que contribuyen a desarrollar.

Todos los investigadores apoyan la idea de que hay una relación entre tamaño del cerebro y capacidades mentales, y que hay una correlación entre ambos en términos evolutivos. Es cierto que a mayor tamaño del animal, en principio, mayor tamaño del cerebro: la ballena tiene un cerebro de 5000 cc. Pero animales con cerebros muchos más pequeños son capaces también de repertorios comportamentales complejos, lo que indica que ni el tamaño ni la taxonomía de las estructuras cerebrales es lo determinante (Finlay et al., 1991).

Lo interesante es la covarianza entre ambas variables, es decir, la ratio entre el tamaño del cerebro esperado para el tamaño del cuerpo y sus posibles variaciones. Es decir, es posible que algunos animales tengan mayor tamaño del cerebro que aquel que uno esperaría por su masa corporal. Esta relación se halla mediante escalas alométricas, a partir de la representación logarítmica de ambos tamaños y su comparación entre sí (cf. Byrne, 1995), dando como resultado diversos coeficientes de encefalización.

Se asume que para cierto repertorio básico de comportamientos debe haber una *ratio* constante entre ambas medidas. Comportamientos más especializados o elaborados o nuevas demandas ecológicas (incluso sociales) implicarían posiblemente más cerebralización directa o indirectamente (como exaptaciones. cf. infra). Animales con mayores coeficientes muestran repertorios más complejos en algunas áreas de acción y elaboración pragmáticomental. Los depredadores suelen tener mayor coeficiente que sus presas; entre prosimos y primates, los frugívoros superan a los folívoros; especies con mayor grado de *parenting* también a los más descuidados con la progenie (Stephan & Frahm, 1988); cit. en Finlay et al., 1991).

Los restos fósiles permiten afirmar que hay un aumento progresivo en la capacidad craneal desde *Australopithecus* en adelante, sobre todo en el caso de *Homo erectus* y luego en *Homo sapiens*. Comparado con *Australopitecus* (400-500 cc), *Habilis* (750 cc) y *Erectus* (1100 cc), *Neanderthal* (1400 cc) y *Sapiens sapiens* (1350 cc) se caracterizan por

tener el mayor volumen cerebral (cf. Holloway, 1996). Como en dos escalones, se produce un salto hace alrededor de dos millones de años entre australopitecos y hábiles, y, según parece ahora, otro fundamental entre éstos últimos y *Erectus* (Simpson, 2008, cf. infra); despúes una cierta progresión desde *Erectus* hasta *Sapiens arcaicos* (*Heidelbergensis*, *Neanderthal*).

Hasta ahora se decía que el incremento del tamaño cerebral entre los *autralopitecinos* y los *neandertales* era una función directa del incremento de su masa corporal y que sólo con la aparición de los humanos anatómicamente modernos podíamos decir que su volumen cerebral empezaba a ser desproporcionado para lo esperado en un primate de su tamaño (Passingham, 1982). Sin embargo, con la nueva complexión anatómica atribuida a *Erectus* y la inferencia de que sus bebés nacían con cerebros mucho más grandes de lo que se pensaba (Simpson et al. 2008), es posible que haya que revisar en alguna medida su capacidad craneal adulta hasta ahora estipulada en unos 1100 cc.

La encefalización no sólo implica el incremento de la *ratio* entre cerebro y tamaño del cuerpo (Foley, 1996). Otra medida propuesta es el coeficiente de *cerebelización*, que mide la relación entre el volumen del cerebelo y el del cerebro en su conjunto. Este instrumento depara ciertas sopresas. A. Weaver (2005: 3577) menciona que el coeficiente volumétrico entre cerebelo y el total del cerebro de los grandes simios (gorila, orangutan, chimpancé) y el del delfín común se aproximan mucho más que lo que pueda suceder entre el humano moderno y estos primates, e incluso entre aquél y el Neanderthal. Sorprendentemente, este coeficiente para humanos modernos se acerca al que pueda encontrarse en ovejas y perros. Ello muestra lo complejo del significado de estas variables, que no pueden ser tomadas aisladamente de otras –como entornos y sistemas–, como la densidad neural, su conectividad con otras redes y áreas, etc. Resultados parecidos pueden provenir de procesos diferentes con significados y consecuencias diferentes. Tener un cerebelo grande no tiene que implicar lo mismo, desde el punto de vista cognitivo, motriz, etc., para los humanos que para perros u ovejas, tal como apuntaba la causalidad estocástica y la no linealidad: a las mismas causas, no necesariamente los mismos efectos.

La energética del organismo cuenta a la hora de establecer las posibilidades de unos órganos y otros en una unidad global de funcionamiento como es el cuerpo. El cerebro da cuenta del 16% de nuestro metabolismo basal, mucho más que en otros animales y mucho más comparado con

otros órganos corporales (excepto el hígado)[25]. Cerebros grandes son costosos metabólicamente, en términos de oxígeno, grasas, proteínas y otros nutrientes (Parker, 1990; Morgan & Gibson, 1991). Y no sólo por su volumen sino también por su actividad[26].

El tejido cerebral parece ser un tejido costoso, lo que tendría relación con el tipo de nutrición. En primates, parece haber una correlación entre corticalización y alimentación, siendo mayor en aquéllos con alimentación frugívora que para los que se alimentan sólo de hojas (Colmenares, 2005).

[25] Nuestro sistema nervioso central (SNC) está formado por los siguientes subsistemas. A. ENCÉFALO: Compuesto por los dos hemisferios cerebrales (a menudo llamados simplemente cerebro), el diencéfalo (tálamo e hipotálamo) y el telencéfalo (situado en la parte superior del diencéfalo, formando parte de la corteza cerebeal. El hemisferio izquierdo (HI) es un poco más grande que el derecho (HD); aunque no se conozca su sentido biológico, la mayoría de las vías nerviosas cruza el eje medio corporal siendo gobernadas por el hemisferio del lado opuesto: el HI controla la parte derecha del cuerpo y el HD la izquierda. El cuerpo calloso permite la interconexión entre distintas áreas de un hemisferio y entre los dos hemisferios entre sí. Esta conectividad tiene especial importancia en la integración de aspectos específicos de la comunicación como dijimos en Cap. 3.7. El telencéfalo contiene los centros de coordinación del cerebro: el cuerpo estriado, el sistema límbico y el neocórtex. El cuerpo estriado o ganglio basal tiene un papel importante en la coordinación de los movimientos en relación a la identificación de objetos potencialmente de interés. Dentro del lóbulo límbico se distinguen, entre otros, sobre todo la amígdala y el hipocampo. Conecta el neocórtex con el hipotálamo y tiene una función básica en la regulación de los estados emocionales. El hipocampo está involucrado, entre otras capacidades, en la regulación de la memoria explícita y las funciones espaciales. B. EL TRONCO ENCEFÁLICO O TALLO CEREBRAL: compuesto por el mesencéfalo, la protuberancia (conecta el cerebro con el cerebelo y la médula espinal) y el bulbo raquídeo o médula oblongata (regula funciones tan básicas como la respiración, la circulación y el tragar, e interviene en el procesamiento del gusto y del dolor facial). Del tronco salen los nervios motores y sensoriales hacia del cuello y la cara, pasando los demás hacia el resto del cuerpo por medio de la médula espinal. El mesencéfalo procesa información visual y auditiva para el mapeo espacial y el sentido propioceptivo, y controla la musculatura facial para la masticación y la expresión. También produce la dopamina. El pons, donde reside el sistema reticular, interconecta el cerebelo, el tálamo y el neocórtex. El sistema reticular también se halla en el tallo cerebral, una estructura que conecta y tiene que ver con procesos tan importantes como el estado de excitación, el mantenimiento de la conciencia, la alerta, la regulación del sueño y la vigilia. Produce la serotonina y la norepinepfrina, que se distribuye desde allí al neocórtex y a otras áreas del cerebro. C. CEREBELO y D. MÉDULA espinal. Aparte de ésta, otra clasificación común es la de telencéfalo (o cerebro anterior), que incluiría el córtex cerebral, el ganglio basal, la comisara anterior, el fornix, el cuerpo calloso, el hipocampo, el núcleo caudado, el putamen, el cuerpo estriado, la amígdala, el diencéfalo con el tálamo, el hipotálamo, la pituitaria, la glándula pineal, la retícula nuclear, y la substancia negra; el mesencéfalo o cerebro medio, con los colículos inferior y superior, la comisara, el tectum; el metencéfalo o cerebro posterior con el pons y el cerebelo, el mielencéfalo, con la médula y el tronco encefálico.

[26] Un déficit en la nutrición, tanto durante el periodo fetal como después puede derivar en serios retrasos cerebrales. No obstante y según K. Gibson (1991b) un periodo prolongado de maduración cerebral puede amortiguar los efectos de la escasez en la provisión de estos nutrientes, prolongando así la posibilidad de su obtención en el tiempo.

Por tanto, al estudiar la evolución del cerebro, es importante también conocer la dieta (Milton, 1988) homínida, que, obviamente depende tanto del nicho ecológico como de la organización social y un determinado desarrollo de las habilidades sociotecnológicas para la provisión y su posible transformación.

Parece haber una correlación entre cerebro y longitud del intestino en los mamíferos. En el caso de los humanos, éste es más corto que en otros primates, y está adaptado a una dieta muy energética como la carne (Aiello & Wheeler, 1995). Además de recolector, el homínido comenzó a aprovechar los restos de caza de otros depredadores mayores antes de convertirse él mismo en cazador organizado, complementando su dieta con otros muchos alimentos como posiblemente pescado, moluscos, etc.[27]

El proceso de encefalización no sólo refiere al tamaño del cerebro como hemos citado antes sino que también incluye una transformación estructural del mismo. A pesar de la importancia otorgada al incremento del tamaño del cerebro, sin duda alguna éste no puede dar cuenta de la variedad de comportamiento que puede observarse entre los primates. Son más bien cuestiones de reorganización encefálica en cuanto a desarrollos desiguales de unas partes frente a otras, así como de la circuitería neural y los sistemas y subsistemas neurales los que darían cuenta de la ampliación de sus posibilidades cerebrales en relación a entornos concretos y su evolución (Falk 2007).

La lateralización hemisférica, es decir, la asimetría entre el hemisferio izquierdo y el derecho parece ser una característica evolutiva humana desarrollada durante la ontogenia, que también se observa en gorilas (Forrester, 2008) y ha sido analizado en otros primates con respecto a la manualidad instrumental y gestual-comunicativa (Hopkins, 2006), con resultados todavía no concluyentes (Harrison y Nystrom, 2008). También se ha reconocido para los australopitecinos, pero parece estar especialmente acusado en el género Homo y sobre todo en los humanos modernos (Holloway, 1996). Se relaciona incluso con un momento crucial en la evolución de éstos como hemos mencionado en el Capítulo 7.

[27] E. Morgan (1982) presentó en su momento una teoría sobre el origen de la inteligencia en los primates humanos a partir de las actividades *creativas* de las hembras y la vida al lado del mar, de donde la alimentación en determinadas grasas favorecería la mielinización del cerebro.

Dentro de un patrón común de ampliación, la reconfiguración del tamaño endocraneal y su morfología[28] parece haber tomado dos líneas evolutivas diferentes entre *Neandhertal* y *Sapiens* arcaico y humanos modernos. En éstos últimos asistimos a una reducción occipital a cambio de una notable expansión parietal que no se observa en sus antecesores. La parte frontal también se habría ensanchado haciendo que el incremento del volumen cerebral, junto con la ampliación parietal, se extendiera verticalmente (Bruner et al., 2003).

Una parte del cerebro que parece haberse desarrollado más en los primates respecto de los monos, y de los humanos respecto del resto de primates es el neocórtex o neocorteza (Dunbar, 1992).

El neocórtex es una fina capa de tejido cerebral cuya interconectividad y densidad de neuronas es elevadísima. Está ligado a procesos cognitivos muy complejos pero también a otros sensorimotrices (Gibson, 1991a). Incluye una capa exterior, la materia gris, donde se encuentran células nerviosas, sus dentritas y células gliales, y una materia más clara constituida por axones aferentes y eferentes. Éstas se conectan de fuera hacia adentro, verticalmente, en columna, constituyendo diferentes capas estratificadas de diferentes clases de neuronas, con diferentes conexiones. Aunque no para todas las zonas, en total se clasifican como máximo seis niveles de capas neuronales, siendo las células neurales diferentes en cada capa. El neocórtex implica más fisuras y mayor interconectividad, de abajo a arriba y de izquierda a derecha. La capa más profunda conecta con varios órganos del sistema nervioso como el cuerpo estriado, etc. Cada columna cortical está involucrada en procesos neurológicos concretos. Las circunvalaciones del neocórtex permiten incrementar notablemente su extensión a lo largo y a lo ancho[29].

El neocórtex humano muestra el mayor grado de connectividad neuronal de todos los primates (Holloway, 1996). En función de su ubicación en el cráneo, el neocórtex se divide en lóbulos separados por distintas fisuras o *sulcus*: ínsula, frontal, temporal, parietal y occipital. Cada lóbulo se distingue por una arquitectura celular específica. En función del daño cerebral en alguna de estas áreas así como a partir de las pruebas PET se han podi-

[28] Es difícil comparar filéticamente la huella dejada por los surcos, circunvoluciones y distintas áreas cerebrales en las paredes endocraneales, por lo que el trabajo de los paleoneurólogos resulta muy difícil.

[29] La manipulación genética de ratas ha conseguido aumentar drásticamente las circunvalaciones del tejido cerebral, algo que distingue al cerebro humano de otros cerebros.

do vincular éstas a distintas capacidades neurológicas, motoras y sensitivas. Esta geografía cerebral ha distinguido tradicionalmente en primer lugar entre el hemisferio izquierdo y el derecho, atribuyéndosele al primero las capacidades secuenciales, instrumentales, memoria a largo plazo, narratividad y capacidad gramatical (áreas de Brocca y de Wernicke). Para el derecho, se han establecido las capacidades emocionales, ciertos aspectos del procesamiento visual, etc.[30]. La reorganización neuronal es un elemento decisivo a la hora de dar cuenta de la especificidad humana en este campo.

Las áreas asociativas frontal, temporal inferior y parietal inferior, se consideran fundamentales en el proceso de hominización. El lóbulo frontal es la parte del córtex correspondiente a la parte superior delantera del cerebro. Es la parte más grande y distintiva de todas las divisiones de la corteza cerebral. Sabemos que, el humano moderno, tanto comparándolo con el resto de sus ancestros homínidos como con otros primates actuales, acusa un desarrollo especial del lóbulo frontal, y dentro de éste, del área prefrontal, una zona muy conectada neurológicamente justo en la parte anterior de este lóbulo. Desde el punto de vista evolutivo es la parte que más ha crecido en los homínidos en términos absolutos como relativos. Representa el 25% del total del cerebro mientras que para el gato, por ejemplo, sólo el 3%. El desarrollo frontal también diferencia a otros primates de los monos.

En el lóbulo frontal residen las neuronas más sensibles a la dopamina, neurotransmisor cuya ausencia se asocia con la enfermedad de Alzheimer. Está estrechamente vinculado con ciertas actividades mentales consideradas por algunos como superiores por el nivel de abstracción que implican. El córtex frontal y prefrontal y sus conexiones límbicas y subcorticales son áreas implicadas en la integración y organización temporal de actividades orientadas hacia fines, la evaluación de objetivos así como en tareas de planificación, decisión y ejecución; también con la memoria de trabajo y la anticipación de acontecimientos, la intencionalidad y la motivación, la regulación y el control emocional, también coordina las conexiones entre el tálamo y el neocórtex[31]. El área parietal inferior es necesario para la

[30] La crítica a una localización fija y exclusiva en áreas claramente delimitadas de nuestras capacidades y procesos sensorioperceptuales y mentales ha sido ya realizada en diversos lugares de este texto y a ellos nos remitimos (cf. Cap. 7).

[31] A su vez, el tálamo coordina la información sensorial y motora, procesa información auditiva y visual que luego enviará al neocórtex, e interviene en algunos procesos de mediación entre la emoción y la memoria. El hipotálamo regula el sistema endocrino y el sistema vegetativo: temperatura, equilibrio, hambre, constricción de la pupila.

integración crosmodal de los estímulos sensoriales y el análisis espacial, la lateralidad, el reconocimiento de la geografía corporal, la denominación de objetos, la lectura de mapas (cf. Gibson, 1991a). No obstante, estas áreas funcionan interconectadamente como partes de sistemas neurológicos complejos, interviniendo en múltiples procesos cerebrales.

El cerebelo ocupa el foso craneal posterior y tiene relación con prácticamente todas las funciones cognitivas principales que han evolucionado en la línea homínida hasta los humanos modernos. El cerebelo controla la sinergia y el tono muscular, así como la psicomotricidad fina y gruesa, la coordinación visual-manual. Es fundamental para el control y la coordinación del movimiento, la postura y el aprendizaje motor. Pero también interviene en la memoria de trabajo y en la atención dirigida, así como en la articulación del lenguaje. Está conectado con cada una de las catorce regiones neocorticales consideradas importantes en la evolución humana.

Pues bien, también parece existir una relación entre los cambios producidos en el cerebro y el cerebelo a lo largo de la evolución homínida y, especialmente, en lo que respecta a los humanos modernos. Anne. H. Weaver (2005), habla de una evolución "recíproca" de estos distintos órganos. El volumen del cerebelo respecto del conjunto del cerebro cambia en distintas especies y a lo largo de la evolución. Para los australopitecinos y primeras especies del género Homo los hemisferios cerebrales son grandes respecto del cerebelo. En *Neanderthales* y primeros *CroMagnones* la diferencia es todavía mayor. Sin embargo, ocurre al contrario en los humanos más recientes, concretamente del Holoceno: el cerebelo se agranda mucho más comparándolo con el volumen cerebral total (ibid: 3579).

Según este argumento, las capacidades humanas se habrían desarrollado en tres etapas, correlacionadas con determinados estadíos de crecimiento del cerebelo. La primera, durante el final del Plioceno y comienzos del Pleistoceno, correspondiendo a determinados comportamientos inferidos a partir de hallazgos paleoantropológicos como el uso de tecnología lítica, el procesamiento espaciovisual, el del procesamiento del conocimiento implícito, junto con áreas de los lóbulos parietales, también en el estímulo del comportamiento dirigido hacia fines, el juicio sobre velocidad de objetos en movimiento, etc. Un segundo momento correspondería al Pleistoceno Medio y Final, en relación al incremento general del cerebro en su conjunto. El crecimiento del volumen del cerebelo se correlacionaría en esta época con el incremento en las capacidades de aprendizaje y expresión declarativa intencional, y el comportamiento simbólico que se asocia con este período. Cuando se detecta el mayor crecimiento de este órgano comparado con el cerebro es al final del Paleolítico y principios del Holoceno, vinculado a la diversificación de actividades y entornos de complejidad social y cognitiva creciente. Sin necesidad de incrementar el volumen total del cerebro como hasta entonces, la expansión del cerebelo en esta tercera fase habría permitido procesar mucho más eficientemente tareas y operaciones cognitivas anteriores pero ahora en un medioambiente mucho más exigente. Según Weaver (2005) estos estadíos de evolución cerebelar/cerebral estarían asociados a las progresivas demandas de contextos cognitivos y culturales cada vez más complejos.

Según Finlay y cols. (2001), se observan dos tendencies diferenciadas en el estudio de la evolución cerebral homínido y sus consecuencias funcionales en términos de capacidades y habilidades: una que atiende a la diferenciación de regiones cerebrales concretas y su correspondencia con variables ecológicas y sociocomportamentales, como las mencionadas hasta ahora[32]; otra, la suya, que se fundamenta en la covariación interna de las estructuras cerebrales durante la evolución, independiente, en un principio, de factores ecológicos demandando mayor inteligencia para adaptarse a nuevas situaciones.

8.2.2. Evolución cognitiva. Inteligencia social y capacidades simbólicas

Si el cerebro nos importa es porque uno de los productos emergentes de su actividad y dinamismo es lo que podemos denominar *mente*. Más que un estado funcional del cerebro es el resultado estocástico de procesos sistemáticos complejos no-lineales en contextos biopsicocorporales y ecosocioculturales concretos. Cuando se estudia la evolución cerebral también se intenta conocer la filogénesis de los procesos mentales, entre ellos, los del conocimiento.

Muchos paleoantropólogos y otros investigadores han establecido relaciones causales entre las transformaciones del cerebro y la aparición de

[32] Tamaño, encefalización y neocorticalización, aumento cerebelar.

capacidades cognitivas y relacionales en la filogenia homínida (cf. Healy y Harvey, 1989). Es ésta una orientación fuertemente establecida en la investigación sobre evolución de la inteligencia. Es decir, que factores tecnológicos, socioculturales, organizacionales, serían instigadores (o por lo menos factor coadyuvante) de la reorganización cerebral que se observa en la evolución homínida.

A este grupo pertenecerían también las denominadas teorías sociales de la inteligencia. Las primeras referencias son las de A. Jolly (1966) y N.K. Humphrey (1976); también Premack y Woodruff (1978). La idea principal es que la capacidad cognitiva evolucionó para manejar una cada vez más complicada vida social. Cuando los animales viven en agrupamientos sociales complejos, en el que cada uno depende críticamente de las interacciones cooperativas con otros, necesitan ser *psicólogos naturales* (Humphrey, 1980), tener modelos internos del comportamiento de sus compañeros, la fuente de la competencia, aunque también de la ayuda y la cooperación (Stewart & Cohen, 1997.). El argumento sigue con que no hay nada en sus prácticas y necesidades de aprovisionamiento que determine y exija una mayor capacidad cognitiva en los primates que en otros mamíferos. Sólo los requisitos de una vida en grupo, como es la de los primates, con todos sus intercambios, intereses comunes y conflictos, deseos, motivaciones, alianzas, podrían haber motivado la necesidad de una inteligencia superior.

Leslie C. Aiello y R. Dunbar (1993) trabajaron esta teoría para el caso de los primates. En éstos sobre todo en chimpancés, habrían desarrollado unas habilidades para detectar el estado mental de los otros y, a partir de ahí, organizar y gestionar su propia conducta en dicho entorno social complejo. Esta capacidad de comprensión de las necesidades y estados del *otro* ha sido denominada *teoría de la mente*, como atribución al otro de creencias, conocimiento, intenciones[33], un módulo para el dominio experiencial específico de lo social. No hay que olvidar que especies caracterizadas por un alto grado de encefalización, como los primates, se destacan por una infancia y juventud prolongadas, en las que la estructura sináptica se construye gracias a la interacción social y el juego[34]. Por otro lado, parece haber una correlación estadística entre grado de corticalización y estructura social. (cf. Colmenares, 2005:112).

[33] Una "teoría de los sistemas intencionales" (Dennet, 1983).
[34] La estimulación social del juego ejerce un papel decisivo en el desarrollo neurológico humano (Rutter, 2006).

A. Whiten y D. Byrne[35], también han optado por una teoría de la mente como precursora de las capacidades cognitivas. Han denominado a este tipo de destreza cognitiva inteligencia *maquiavélica* en el más riguroso sentido del término: capacidad para manipular, para engañar, para evadirse de ciertos deberes, para conseguir los propósitos propios teniendo en cuenta la multitud de intereses y agentes de su alrededor[36]. La mayoría de estudios sobre covarianza de diversos factores apuntan a que aquéllos con mayor grado de encefalización por un lado, o de corticalización por otro, corresponde con animales de intensa y compleja vida y actividad social (Colmenares, 2005).

Para algunos evolucionistas, la escasa evolución técnica de los instrumentos de piedra creados por *Homo habilis* (modo olduvayense o Modo 1), hasta *Homo erectus* (modo achelense, o Modo 2) tendrían que ver con esta escasa evolución de una inteligencia tecnológica. Según la teoría de S. Mithen (1999), sólo cuando las habilidades cognitivas desarrolladas en el dominio de lo social se conectaron con el dominio técnico e instrumental, se observaría la emergencia súbita, en muy pocos miles de años, de las capacidades de nuestra propia especie[37].

Siguiendo estas teorías sociales de la inteligencia, M. S. Alvard (2003) dice algo parecido: la cultura sería una exaptación de la capacidad de leer la mente de otros congéneres en un contexto de vida social compleja. Esta capacidad se habría trasladado crosmodalmente al dominio tecnológico de la siguiente manera. Mediante el aprendizaje observacional y teniendo en cuenta la capacidad de intuir y predecir la intención del ejecutante al que observamos, se infiere que sus prácticas tienen un objetivo; el observador, mediante su capacidad de mímesis heredada de otros momentos evolutivos anteriores, imitaría al observado teniendo presente la intención de éste (cf. 9.5.3); en esta imitación, podría introducir una mejora en la ejecución, sin alterar el objetivo primero. De ese modo, se acumularía un cambio al repertorio de prácticas que podría ser aprendido observacionalmente por otros, quedando registrado en los procedimientos y destrezas de la técni-

[35] Byrne (1992, 1995a y b); Whiten (1991, 2005); Byrne & Whiten, (1988).
[36] En realidad, si parte de la inteligencia social está constituida por saber manipular al otro, lo cierto es que, además de considerarlo como agencia intencional, estamos considerándolo como un instrumento que podemos utilizar para nuestros propios objetivos, tanto directa como indirectamente (ante terceros).
[37] Éstas siguen siendo especulaciones provisionales y no podemos conocer el alcance de esta aseveración.

ca. Este modelo podría explicar buena parte de la evolución cultural acumulativa, fenómeno que no se observa en otros primates.

Esta inteligencia social también habría sido exaptada para el lenguaje, un modo mucho más eficaz y rápido para comunicarse en un grupo con relaciones complejas que por medio del acicalamiento o espulgamiento social ("grooming") (cf. Aiello y Dunbar, 1993)[38].

Por tanto, estas teorías, a partir del modelo etológico de primates no humanos, suponen que la evolución en el incremento de las capacidades cognitivas de primates, homínidos y humanos modernos se debe al impulso de un entorno social cada vez más complejo que requeriría una transformación anatómica y funcional del cerebro: el entorno exige nuevas adaptaciones corporomentales.

Una perspectiva que desliga la influencia directa del entorno social sobre la evolución encefálica, del que ésta supuestamente sería una adaptación, es la mantenida por Finlay, Darlington y Nicastro (2001). Piensan que la función no hace a la estructura, sino que es el cambio de ésta lo que propicia, contingentemente, la emergencia de la primera. El hecho de que las capacidades mentales de los últimos homínidos se hayan "alojado" en el isocórtex se debe a que es precisamente este área la última estructura en haber evolucionado neurológicamente. El crecimiento exponencial del isocórtex (córtex con las seis capas de neuronas, la más reciente evolutivamente) en relación al resto del cerebro se debe a su localización en el desarrollo embriológico del tubo neural en los vertebrados. El crecimiento de cada estructura cerebral puede predecirse a partir del orden de la neurogénesis que, a su vez, se deriva de la estructura axial básica del cerebro en desarrollo. Este orden está evolutivamente muy conservado en los mamíferos.

Por tanto, el isocórtex sería el mejor candidato para ser aprovechado para nuevas demandas sociocognitivas y no tanto que éstas hayan motivado la reorganización de las estructuras cerebrales. Las nuevas capacidades que se infieren de los restos fósiles y de las prácticas y representaciones humanas serían efectos no previstos de una tendencia expresada por el logaritmo de crecimiento cerebral como un proceso de covariación entre

[38] Hauser, Chomsky y Fitch (2002) también interpretan que la *facultad* del lenguaje habría evolucionado a partir de dominios distintos al de la comunicación, como por ejemplo, la matemática, la navegación o las relaciones sociales.

sus partes. Esto no impediría el papel de la experiencia ecosocial y de las consecuencias recursivas de las prácticas humanas en determinados contextos: estos afinarían, re-adaptarían cada subsistema en relación a los procesos que en él se procesaran (ibid.).

Ideas parecidas fueron ya presentadas en su momento por Ian Tatersall (1998b). Pensar la evolución morfológica del cerebro en función de su adaptación a nuevas demandas del entorno es poner los bueyes delante de la carreta. Porque según él, las tranformaciones encefálicas son anteriores a la productividad humana por la que inferimos su evolución cognitiva. Las innovaciones instrumentales observadas en *Homo habilis* (hace alrededor de 2,6 millones de años), tuvieron una continuidad de cerca de 1,6 millones de años, hasta los nuevos artefactos y técnicas del *Homo ergaster/erectus* constructor de bifaces y hachas de mano. Y sin embargo, sabemos que mucho antes de estas producciones *Ergaster* ya existía. Puede decirse, según Tatersall (ibid. y 2006), que es una especie radicalmente diferente, en términos anatómicos, de sus predecesores, habitantes todavía de bosques y sus alrededores. *Ergaster* es ya plenamente terrestre y es el que, aún con tecnologías parecidas a *Hábilis*, se extendió más allá de África (p.ej. Dmanisi, Georgia, alrededor de 1,8 millones de años, posible área de dispersión hacia Asia y Europa; cf. Agustí y Lordkipanidze, 2005; Martinón-Torres, et al., 2007). Hubo que esperar muchos miles de años antes de que *Ergaster* mostrara, a partir del registro de herramientas, un comportamiento instrumental nuevo[39].

Lo mismo pudo ocurrir con *Heidelbergensis* (preneanderthales) o Neanderthales mismos. Hubo que esperar casi 400.000 años desde la aparición de los primeros restos fósiles de huesos (alrededor de 600.000 años) hasta la de los primeros restos de innovaciones tecnológicas (alrededor de 200.000 años). Es probable que fuera éste quien domesticara el fuego, alrededor del cual se reuniría el grupo, así como que también construyera refugios propios (Tatersall, 2006:4). Neanderthales también tienen una larga tradición de presencia en Europa y Asia, pero no tanto de indicios de innovación tecnológica cronológicamente coincidentes. Aunque probablemente enterraran a sus muertos y cuidaran a sus enfermos o ancianos, no existen evidencias definitivas de que tuvieran una conciencia simbólica.

[39] Probablemente también sociocognitivo, lo que ocurre es que estas prácticas no fosilizan, por lo que sólo podemos inferirlas en relación a otras prácticas.

En línea con este análisis, podría argumentarse lo mismo para el *humano moderno*. Hasta que estructuras cerebrales evolucionadas no fueron exaptadas para nuevas prácticas y representaciones en entornos ecosociales cada vez más complejos, no encontramos vestigios de una actividad cognitiva renovada y más compleja. El hiato entre la aparición africana del humano moderno (± 200.000 años) y el registro de prácticas tecnológicas y simbólicas consideradas modernas (± 75.000 años; Edad de Piedra Media) podría establecerse en unos 125.000 años, cronología esta última dada a la aparición de incisiones en ocre, bifaces, puntas de flecha, pero sobre todo, de las primeras cuentas (31 por el momento) de conchas perforadas encontradas en Blombos Cave, cerca de Ciudad del Cabo, Sudáfrica (Henshilwood et al. 2004).

Aquí hay varias cuestiones. Una es esta tardanza en la aparición de comportamiento simbólico en *Sapiens sapiens* en comparación con la datación del origen de la especie hace unos 200.000 años. Esta supuesta ralentización se ha acortado, gracias a los descubrimientos mencionados en Blombos Cave, en donde se encuentra registro de ocupación humana de la cueva de cerca de 98.000 años, a partir de restos de dientes, ocre, fuego, etc. (Jacobs, 2006; D´Errico et al. 2005).

Otra, y sin entrar a discutir sobre la diferencia entre la aparición *biológica* de la especie y la aparición de su actividad simbólica, refiere a que Henshilwood y cols. (2003) también cuestionan la teoría del *boom* simbólico artístico de *Sapiens sapiens* en Europa, señalando, como decían McBrearty y Brooks (2000) la posibilidad de una continuidad mucho mayor en la evolución cognitiva del humano moderno entre las evidencias africanas y las europeas[40].

Nuevas evidencias a partir de técnicas cronológicas más precisas ofrecen nuevos datos sobre estas culturas sudafricanas. Puede hablarse de dos irrupciones culturales en el área sudafricana, en el período 80.000-60.000 años: una llamada Still Bay y otra Howieson Poort. En la primera, cuya duración parece haber sido breve (de 72 a 71.000 años) se han encontrado instrumentos de lascas de piedras preparadas utilizadas como puntas de lanzas o cuchillos para despellejar; en la segunda, de duración entre 65 y 60.000 años, se han hallado pequeños filos, raederas y cinceles; en ambos se han encontrado artefactos simbólicos y adornos personales como piezas de arcilla roja con incisiones geométricas y las ya citadas conchas formando un collar. Estas dos eclosiones tecnológicoculturales fueron breves y parecen estar asociadas con subsiguientes irradiaciones hacia otras partes de África, según Zenobia Jacobs y cols. (2008), y no tanto con cambios climáticos como han propuesto otros investigadores. Serían la versión sudafricana de una desarrollo cultural panafricano, que habría catalizado la migración humana de *Sapiens sapiens* fuera de África.

[40] Bien es cierto que McBrearty y Brooks (2000) adelantan este hecho hasta hace 130.000 años. Cela y cols. (2005:263), también están por señalar un mayor continuidad en este caso cronológica, interpretando, al contrario que Tatersall, algunos comportamientos de Neandertal como actividad simbólica (Rosas, 2010), independientemente de las seis capas neurales esgrimidas por Finlay y cols. (ibid.), por otro lado difícil de atribuir sin las evidencias oportunas.

Con nuevas investigaciones paleoantropológicas y arqueológicas que amplíen el registro fósil sobre el que se basan algunas teorías[41], con el apoyo de nuevas técnicas de análisis y de datación de restos y artefactos, de nuevas técnicas digitales de reconstrucción por imagen en 3D, del trabajo en neurociencias gracias también a las nuevas técnicas de observación y descripción de la actividad cerebral, como la magnetoencefalografía, con el estudio pormenorizado de la energética corporal y su evolución, y, por fin, con una aproximación interdisciplinar y holística que incluya una visión biopsicosociocultural compleja de la evolución humana, estamos seguros de que poco a poco vamos a saber mucho más de todas estas apasionantes cuestiones sobre la evolución cerebral homínida y sus implicaciones.

8.3. EVOLUCIÓN DEL DESARROLLO

8.3.1. Evolución de la ontogenia en homínidos y en humanos modernos

Pudiendo establecer ciertas correlaciones entre desarrollo dental y desarrollo cerebral, J.M. Bermúdez de Castro (2002) reclama la importancia de la ontogenia humana y su evolución como medio para inferir otros procesos y dinámicas corporalmentales y ecológicosociales (la dieta, por ejemplo). Pues bien, hay suficientes evidencias fósiles de la for-

[41] Como recientemente el de una nueva pelvis de una fémina *erectus* que lleva a revisar la altura y agilidad atribuidas previamente al niño de Turkana. Cf. Simpson et al. 2008.

mación dental de los homínidos como para conocer los parámetros básicos de la evolución del desarrollo en distintos tipos de hóminidos. Esto tiene importancia para conocer algunos parámetros del desarrollo en los humanos modernos, dentro de su variedad etnográfica e histórica.

Desde el punto de vista evolutivo, hay que hacer notar las siguientes cuestiones de interés. Chimpancés y *Australopithecus Afarensis* (400 cc capacidad craneal) coincidirían en tener las tres fases ontogenéticas de la mayoría de los mamíferos sociales: infancia (dependientes para la alimentación de la madre), etapa juvenil y etapa adulta. La infancia se prolongaría entre 2 y 3 años en *Australopithecus Africanus* (442 cc), a costa de la etapa juvenil. En *Homo Habilis* (610 cc) aparecería por primera vez una etapa infantil breve desde los 3 y medio a 5 años, a costa de la época de lactancia. Para éste se observaría ya una dilatación en el tiempo de aparición del primer molar, cerca de los 4 años, justo al comenzar la niñez. *Habilis* tendría la suficiente capacidad tecnológica como para proporcionar en esta edad una alimentación procesada, suficientemente adecuada a las capacidades de masticación, deglución y digestión de estos pequeños. Para *Homo erectus* "temprano" (826 cc) la niñez seguiría ampliándose un año a costa de la etapa juvenil, que también ascendería, desde los 6 a los 15, apareciendo el primer molar en la mitad de la niñez, a los 4 años y medio. *Homo erectus* "tardío" (983 cc) ampliaría la infancia en unos años, a costa tanto de la lactancia como de la etapa juvenil. Esta última abarcaría desde los 7 años aproximadamente hasta los 15. El primer molar aparecería también en la niñez, pero cada vez más tarde, a los 5 años. Y seguimos sin adolescencia. Por fin, en *Homo sapiens* (1350cc) la ontogenia se divide en las cinco etapas de lactancia, infancia, etapa juvenil, adolescencia y etapa adulta. La primera muela aparecería ahora cerca de los 6 años, casi al final de la niñez. La secuencia para *sapiens* moderno sería: lactancia hasta los 3 años, niñez hasta los 7, etapa juvenil o pubertad hasta los 11/12 y adolescencia hasta los 17/18.

La ontogenia de la formación del esmalte de la corona de los dientes indica, por ejemplo, que *Australopitecinos*, *Habilis* y *Erectus* maduraban más rápidamente que los humanos modernos (Dean, Leakey et al. 2001; Bermúdez de Castro 2002), mientras que *Neandertales* y *Antecessor* tendrían un patrón más próximo a los humanos modernos (Bermúdez de Castro, Rosas et al. 1999)[42].

[42] También parece haber una correlación evolutiva entre edad de erupción del primer molar y capacidad craneal.

El período de infancia, inexistente en otros primates no humanos, parece ser fruto de una progresiva adaptación evolutiva (que comenzaría ya en *Homo habilis*) –junto con la reducción de la lactancia– para el éxito reproductivo de las mujeres humanas. Si los niños de esta edad no exigen demasiada inversión energética alimentaria y hay otros a su alrededor que puedan ocuparse de ellos, la mujer humana puede tener un nuevo hijo mientras tanto, sin sacrificar demasiado la calidad de vida del hijo anterior. En el tiempo en que una mujer humana produce dos hijos, los orangutanes y los chimpancés producen uno (Bogin 2001a), tasa de reproducción mínima para la reposición generacional.

Esta tendencia ya se observaría en *Homo erectus*. Parece que esta cronoespecie tuvo el suficiente éxito reproductor como hasta para salir del continente africano y poblar vastas regiones de Eurasia (Agustí y Lordkipanidze, 2005). Los humanos modernos de sociedades cazadoras-recolectoras habrían tenido un éxito reproductivo todavía mayor, lo que habría propiciado, a su vez, junto con otros factores (p.e. verstatilidad fenotípica, lenguaje, tecnología, etc.), la colonización de otros ecosistemas a lo largo y ancho del planeta.

La ontogencia en los humanos modernos es larga no sólo por el tiempo que lleva el crecimiento de un cerebro grande y complejo sino por lo que se tarda en adquirir las complejas destrezas sociales necesarias para ser un miembro competente en su sociedad. La supervivencia física de cualquier homínido no puede garantizarse en abstracto; se realiza necesariamente en el contexto de su conversión paulatina en miembro competente de su grupo. Esto incluye en última instancia, también saber desenvolverse eficazmente como padre/madre cuando llegue el momento (Fernald, 1992: 422).

Desde el nacimiento hasta los 3 años, aproximadamente, los humanos modernos dependen de la lactancia materna, período que se ha ido acortando evolutivamente (cf. Infra).

En los mamíferos y en los primates humanos el fin de la lactancia señala el comienzo de la infancia. En los humanos va desde los tres años y se alarga hasta los siete. Se caracteriza por una ralentización y estabilización del crecimiento, que no demanda demasiada inversión energética en la nutrición. El cerebro apenas crece en volumen aunque la mielinización, así como la organización neuronal, continúa (Gibson, 1991). En la mayoría de los primates coincide con la aparición del primer molar definitivo; en los humanos este molar sale a partir de los 5/6 años.

Como la dentición infantil es todavía inmadura para tomar el alimento adulto, los niños comienzan un largo período de dependencia de los demás en cuanto a su provisión de alimentos, siendo que, no obstante, el parón del crecimiento no exige una dedicación ni exclusiva ni intensa a su alimentación. Es el momento de que otros miembros de la sociedad intervengan en la crianza y protección del niño mediante alimento procesado y adaptado a sus necesidades. El período y la intensidad de dependencia biopsíquica del bebé (nutricional, regulación térmica, afectividad y estimulación sensoriocognitiva y motriz, etc., socioculturalmente formateados) respecto de sus cuidadores se habría ampliado necesariamente. La aparición de un nuevo hermano obligaría al destete y éste induciría al niño a desarrollar estrategias pre-existentes pero inactivas para asegurarse y mantener, por medio del señalamiento vocal y gestual para llamar la atención e implicar a los demás, el cuidado necesario para sobrevivir por parte de un entorno de cuidado más amplio.

Mientras tanto, el niño va aprendiendo poco a poco, mediante observación guiada o incluso enseñanza dirigida, las destrezas de la obtención y procesado de los alimentos. Comienzan las relaciones de amistad, cooperación y conflicto entre pares, estableciéndose patrones relacionales que pueden persistir a lo largo de las distintas fases de desarrollo hasta la etapa adulta (Locke y Bogin, 2006).

A lo largo de este período van apareciendo los cuatro molares y los cuatro incisivos, transformándose la mandíbula y la masticación hasta que, cerca de los siete años, ya pueden comer igual que los adultos.

Al final de la infancia, los andares van pareciéndose cada vez más al modo adulto, el desarrollo cognitivo y emocional incrementa la autosuficiencia y permite contribuir a ciertas tareas domésticas como la preparación de alimentos, el cuidado de hermanos y primos, etc.

Durante la etapa juvenil[43], que iría desde los 7 a los 10/11 años aproximadadamente, los niños y niñas son todavía sexualmente inmaduros pero sus hormonas comienzan a producir los caracteres sexuales secundarios. El ritmo de crecimiento corporal está estabilizado. Esta etapa prepara para la siguiente en cuanto a la oportunidad de realizar los aprendizajes necesarios para comprender y vivir las jerarquías sociales de su grupo, el aprendizaje

[43] 'Juvenile' en la literatura anglosajona, lo que correspondería a la prepubertad.

de destrezas de alimentación y reproducción más complejas, así como habilidades para concurrir y seleccionar pareja. En todos los primates el período juvenil escenifica el desarrollo y preparación de las habilidades necesarias para la complejidad de la vida adulta. En el caso humano, tanto en la etapa juvenil como en la adolescencia, período exclusivo de *Sapiens sapiens*, se practicarían capacidades desarrolladas en otras anteriores pero ahora dirigidas a propósitos más sociales y sexuales, de la etapa reproductiva (Locke y Bogin, 2006). Hay correlaciones evolutivas entre la amplitud de la etapa juvenil, el tamaño del grupo y el volumen de las áreas sociales en el cerebro Joffe (1997, cit. en Locke y Bogin, 2006).

La adolescencia, junto con la infancia, es una de las etapas neurofisiológicas, anatómicas y psicosociales que caracterizan específicamente a los humanos modernos. Desde aproximadamente 10/12 a 17/19 años, es el momento del gran estirón óseo, más en los chicos que en las chicas. Éstas, aún aparentando ser mujeres, no adquieren la función ovárica plena hasta algunos años comenzada la adolescencia; tampoco el tamaño adulto del canal de parto (Bogin, 1999; 1988). Mientras tanto, van aprendiendo los roles de género que sus culturas respectivas les atribuyen, teniendo la oportunidad de ensayar algunos aspectos de los mismos sin tener que asumir las consecuencias de una implicación completa. Los chicos, todavía pareciendo púberes, y aún si dar el gran estirón, van participando como noveles en los grupos de hombres jóvenes, aprendiendo las formas culturalmente establecidas para su sexo, sin suponer una competencia para los jóvenes adultos, quienes, como facilitadores sociales, socializarían a aquéllos en no pocas destrezas personales y sociales.

8.3.2. Bipedia, altricialidad y neotenia

La bipedia como forma predominante de locomoción homínida[44] implicaron la reestructuración mecánica de la anatomía homínida, sobre todo en la columna vertebral y la pelvis (también en los músculos del

[44] Los orangutanes exhiben un bipedismo asistido por las manos cuando se desplazan por las ramas intermedias de los árboles para recoger frutos (Thorpe, Holder y Crompton, 2007). Parece que *Australopithecus* pudieron simultanear varias formas de locomoción en un hábitat mixto arbóreo y terrestre según en los árboles o en el suelo.

brazo, el torso y los muslos). Debido a modificaciones en ésta última para facilitar la locomoción, se produjo el estrechamiento del canal de parto (Domínguez-Rodrigo, 1997; Tattersall, 1998). El nacimiento fue dificultándose progresivamente porque cerebros grandes, cabezas grandes para alojarlos, no pasan fácilmente por el canal de parto, en lo que se ha denominado en Paleoantropología el *dilema obstétrico* (Krogman, 1951; Washburn, 1960)[45].

Pues bien, la transformación pélvica no parece haberse debido exclusivamente al factor locomotor. Los resultados del estudio y reconstrucción de la pelvis femenina de una *Erectus* hallada en Gona (Etiopía) y datado en alrededor de 1,2 millones de años, señalan que la anchura pélvica es mucho mayor de lo que se esperaba para un ejemplar de esta cronoespecie, descrita a partir de los restos del niño de Turkana, alto, delgado, grácil, supuestamente así para correr y recorrer las sabanas. Simpson y cols. (2008) infieren que la característica morfológica recién descubierta corresponde más bien a la necesidad de albergar bebés con cabezas bien grandes, de alrededor de 318 mm de circunferencia (para el humano moderno es un promedio de 347 mm), que no obstante crecerían también extrauterinamente, aunque quizás más lentamente y menos tiempo que para los humanos modernos. En todo caso, requerirían también una fuerte inversión de cuidados y atenciones.

Parece ser 800 cc el volumen máximo que la configuración anatómica pélvica de una bípeda podría soportar en aras a poder traer bebés al mundo sin dificultad. Por eso, los homínidos del Plio-Pleistoceno en general, incluyendo ahora a *Erectus* y especialmente *Sapiens* (incluyendo Neandertales, cf. Ponce de León et al. 2008) tuvieron que adelantar el parto antes de que el cerebro se desarrollara completamente. Si la cabeza y el cerebro estuvieran completamente maduros, no podrían salir.

Por tanto, buena parte del desarrollo cerebral homínido a partir de estas especies se produce extrauterinamente[46]. El cerebro de un chimpancé pesa al nacer el 45% de lo que pesará cuando sea adulto. En el caso del humano moderno, su cerebro pesa sólo el 25 % de lo que lo hará

[45] Véase, no obstante Walrath (2003), donde se cuestionan los modelos culturales occidentales subyacentes en cuanto al riesgo y la dificultad del nacimiento así como la construcción de una tipología de normalidad por parte de la biomedicina de la que la paleoantropología se habría apropiado.

[46] En aves y mamíferos el tamaño del cerebro y el del cuerpo coinciden en el grado de desarrollo.

cuando termine su crecimiento. Durante el primer año, la cabeza de un niño humano aumenta un 60 % respecto del nacimiento, lo que para los chimpancés sólo es un 30% (Passingham, 1982). Esto tendrá, como veremos enseguida, consecuencias importantes para entender el cerebro homínido (al menos a partir de *erectus*) como producto también de su humanización a lo largo de una ontogenia prolongada en un entorno sociocultural estructurante.

Durante mucho tiempo se ha sostenido que el humano, en función de su larga ontogenia y su relativa escasa maduración neurológica al nacer, es una especie altricial (cf. Gould, 1977). La *altricialidad* refiere al grado de maduración biofísica y psicológica con el que se nace.

Ya mencionamos en un momento que los humanos venimos bastante bien equipados sensorioperceptualmente al nacer, pero no así en nuestra motricidad. Este retraso puede deberse a que el control de ésta, a diferencia de otros mamíferos, reside no sólo en el tallo cerebral sino también en el neocórtex, que regula el movimiento de las manos y de los miembros (Gibson, 1991b). El cuerpo estriado, que mieliniza más tarde, parece implicado en patrones de acción específicas de especie y que sirven para la exhibición de comportamiento social (Konner, 1991:196, 197). Por tanto, el ser humano es bastante más precoz de lo que se afirma, situándose en un intermedio en una jerarquía de más a menos.

K. Gibson (1991b y 1996) ha mostrado la inconsistencia del postulado de la altricialidad para la especie humana, comparando diferentes especies y la evolución de su mielinización. La mielinización es un proceso indicador de eficiencia funcional y especificidad y afecta a la velocidad de la transmisión de los impulsos eléctricos en axones de larga distancia. Depende en gran parte de factores genéticos.

La secuencia en la mielinización es muy parecida en todas aquellas especies con sistema nervioso central. Sin embargo, la temporalidad no. La mielinización muestra un dinamismo propio que no siempre coincide con el del desarrollo dendrítico y el sináptico con los que se relaciona de forma compleja. Algunas partes ya están mielinizadas al nacer, otras no. Y aún estando, pueden desarrollarse más lentamente que las que no lo están, que pueden mielinizar mucho más deprisa.

En monos y humanos, la mielinización de algunas partes comienza antes del nacimiento, siendo mayor en los primeros. Los tractos fibrosos del tallo cerebral mielinizan antes que las áreas corticales. En el córtex,

mielinizan antes las capas más interiores que las exteriores. A pesar de que algunas partes comienzan a mielinizar muy pronto, a lo mejor su completud se alarga mucho más que aquéllas que comienzan más tarde pero que lo hacen muy rápidamente. En el córtex, las áreas sensoriales y motrices primarias mielinizan antes que las áreas asociativas y límbicas, siendo que la de éstas suele extenderse hasta la adolescencia. Esta secuencia de desarrollo coincide con otros parámetros evolutivos como el uso de glucosa por distintas áreas cerebrales, el incremento del tamaño de las células, la maduración dendrítica, etc

El mono *rhesus* termina su etapa infantil de mielinización cerebral entre los 3 y 6 meses, lo que ocurre en los humanos entre el primer y segundo año de edad. A los dos años muestra mielina ya en todas las capas corticales, lo que ocurre en los humanos entre los seis y los ocho años. La totalidad de este proceso se produce a los tres años y medio en el mono y en la adolescencia para los humanos. Estos datos muestran un patrón entre tres y cuatro veces más rápido en el *rhesus* que en *Sapiens sapiens*, coincidiendo éste en gran parte con el resto de los primates (ibid)[47].

Por fin, en la medida en que el cerebro humano está siempre en desarrollo, capaz de crear nuevas conexiones y patrones neuronales, se ha pensado también que mantendría rasgos infantiles o paedomórficos durante el ciclo vital, sin acabar de madurar nunca del todo. El argumento *neoténico* presupone la maduración como estadio final, acabado. Sin embargo, desde un punto de vista ontogéntico dinámico, ya hemos visto que no es así. Madurar supondría alcanzar un estadio competencial relativo al entorno en que nos desenvolvemos y que colaboramos a construir y, sobre todo, alcanzar una capacidad creativa y de flexibilidad que nos serviría para operar más o menos convenientemente en distintos contextos y situaciones, diversos y cambiantes. Por tanto el dinamismo cerebral y la plasticidad relativa no son signos de inmadurez neuronal permanente. El cerebro humano no es un órgano neoténico, no maduraría igual dentro del útero que fuera de él. Como veremos, esta maduración es *esculpida* desde la relación con un entorno sociocultural y sus agentes.

[47] Comparado con el ratón, el cerebro humano comienza a mielinizar en el útero pero, mientras que la rata lo hace al nacimiento y muy rápidamente, en el caso humano se prolonga mucho en el tiempo, como acabamos de decir.

8.4. DESARROLLO Y MADURACIÓN NEUROLÓGICA

8.4.1. Neurogénesis, sinaptogénesis y mielinización

La ubicación de las neuronas depende de las distintas propiedades moleculares para atraer ciertas células colindantes y conectarse a ellas mientras repele otras (Edelman, 1988)[48]. La organización estructural básica del cerebro está orientada por mecanismos de activación e inactivación genética, es decir, por procesos epigenéticos. Los genes neurales deben expresarse –a través de las proteínas– en tejido nervioso pero cerrarse para tejido no neural.

Las neuronas emigran a diferentes lugares siguiendo instrucciones topológicas de genes estructurales y regulatorios, con distintas propiedades moleculares para atraer distintas fibras. Las neuronas se ubicarán en relación con los intercambios de atracción y repulsión químicas con células colindantes a las que se adhieren o no.

Antes de que el córtex se forme del todo, las neuronas destinadas a cada área forman un *proto-mapa* y ya muestran una potencialidad prospectiva (Spemann, 1938). Parece que el cerebro puede hacer una "autoinstalación" del sistema visual produciendo, sin necesidad de experencias sensoriales exteriores, ondas en la retina generadas endógenamente por los tejidos de la misma mientras se está organizando neuralmente la zona visual. El sistema se "refinaría" mediante la actividad neural posterior (Catalano y Shatz (1998), cit. en Pinker, 2002: 92).

Hay una gran variedad en los ritmos de maduración cerebral entre los mamíferos. Sin embargo, para una misma especie, puede afirmarse la existencia de un patrón común para todos sus miembros en condiciones habituales (Gibson, 1991b). Los mamíferos son un caso especial dentro de los vertebrados en cuanto que la mayoría de su neurogénesis se produce muy tempranamente, durante el desarrollo embrionario, lo contrario a lo que ocurre en peces, anfibios, aves o reptiles (Finlay et al, 2001).

[48] Edelman (1992) ha intentado aplicar un modelo darwinista de selección natural a esta migración y ocupación de lugares.

En el caso de los humanos modernos, las neuronas corticales comienzan a desarrollarse a partir de la décima semana de gestación. Todas las que habrán de existir, están ya en el cuerpo en la semana decimoctava de gestación. Alrededor del tercer mes, una vez que las neuronas se han ubicado, comienzan a crecer dendritas (primero las de primer orden, luego segundo, tercero, etc.) y axones[49], extendiéndose por todo el cerebro fetal (Scheibel, 1991).

Las conexiones entre unas neuronas y otras por medio de sus ramificaciones y, por tanto, la estructuración del tejido cerebral, se produce mediante la sinaptogénesis o génesis de la connectividad neuronal. En la sinapsis ocurren los intercambios químicos y eléctricos. Esto es posible gracias a los neurotransmisores (serotonina, norepinefrina, dopamina y acetilcolina) que actúan localmente sobre las dendritas y a los neuropéptidos, cuyo fin es modular la transmisión y pueden actuar a gran distancia (Gibson, 1991a). Son precisamente las sinapsis las que dan origen a la estructuración del cerebro y a la actualización (como proceso de hecho) de su enorme potencial. Con el desarrollo neuronal, los conectores se estiran y ramifican, permitiendo a la neurona recibir impulsos de zonas del cerebro más lejanas y diversas. Cada dendrita representa un punto de decisión en la sensibilización de la neurona a la propagación de los impulsos (Scheibel, 1991). Esta dinámica de crecimiento, cambio y estructuración se produce principalmente durante la infancia (Kellman & Arterberry, 1998: 27).

La conectividad neural entre sinapsis, comienza un poco antes del nacimiento, según experimentos encefalográficos. El volumen mayor de esta actividad, lo mismo que la apoptosis o muerte neuronal por inactividad, se produce después del nacimiento (Kellman y Arterberry, 1998: 27). Entre los dos y seis primeros meses de edad, la sinaptogénesis se multiplica por diez gracias a la profusión de las dendritas. En esta fase el número de sinapsis duplica a la de un adulto. Pero alrededor de los doce meses de edad y hasta los 10 años aproximadamente, aquellas dendritas y conexiones que no han sido estimuladas y reforzadas por la repetición, comienzan a desaparecer, mueren (Huttenlocher, 1994).

A pesar de la asimetría hemisférica ya observada a partir de los 7 meses de gestación, nacemos con dos hemisferios con estructuras neuro-

[49] Vías por las que pasarán los estímulos e intercambios que se producen en las sinapsis, o punto de contacto con dendritas de otras neuronas y axones.

lógicas reduntantes, que se desarrollarán o extinguirán en función del desarrollo a lo largo de los 10 primeros años de vida (Neville, 1991:376). De la misma manera, hay un período temprano en el que las fibras callosas que unen los dos hemisferios son considerablemente más numerosas que después (Innocenti, 1981). Esta eliminación selectiva forma parte intrínseca del proceso de maduración y desarrollo neurológico.

La profusión sináptica así como su eliminación –incluso muerte neuronal–, como su reorganización, tienen que ver con la experiencia y los diversos estímulos que esta depara a lo largo del desarrollo. D. Hebb (1949) ya dijo que las neuronas que se activan juntas, crecen juntas, consolidando su patrón de interconexión de modo que nuevos *inputs* "pasan" por ese circuito, reforzándolo cada vez (como en lo sistemas booleanos).

Estudios sobre la actividad visual (Kellman & Arterberry, 1998:31) y la actividad motriz neonatal han mostrado esta estrecha relación neurológica y sensoriocorporal. Un estudio clásico es del Wiesel y Hubel (1963) por el que demostraron que después de la privación de estímulos visuales en un ojo, las células del córtex visual primario respondían sólo al ojo estimulado.

Hemos mencionado en otros lugares cómo la ausencia de estímulos por parte de una modalidad sensorioperceptual resulta en un mayor número de neuronas para otra. En niños congénitamente sordos, las zonas parietal y temporal que normalmente están involucradas en la elaboración del habla y la comprensión del lenguaje hablado, son invadidas, durante el desarrollo, por fibras nerviosas visuales que responden, sobre todo, al procesamiento de la visión periférica (cf. Neville, 1991)[50]. El área de Broca tiene la capacidad de adaptarse a modalidades de ejercicio cognitivo específicos según la experiencia en la infancia temprana, como el ejemplo de niños educados en las lenguas de signos demuestra.

La especialización hemisférica de parte de las capacidades lingüísticas aparece como un proceso de maduración a partir del año de edad, aproximadamente (cf. Scheibel, 1991, aunque véase supra). Podríamos pensar en especializaciones neuronales estimuladas a partir del establecimiento de

[50] Es posible que esta invasión se dé sobre todo en aquellos que aprenden lenguaje de signos, al tener que prestar atención al espacio y la percepción del movimiento. Ibid: 364.

ciertos dominios de acción y pensamiento como preponderantes en una comunidad sociocultural de prácticas y representaciones[51].

No todas las áreas cerebrales siguen el mismo ritmo temporal en su desarrollo y maduración: unas tardan más que otras. Al nacer, parece que la maduración nerviosa está más desarrollada periféricamente en la corteza que en otras áreas más centrales. Sin embargo, las capas de la corteza cerebral se van formando desde dentro hacia fuera. También parece haber una secuencialización en el desarrollo de nuestro sistema sensorial, algo que compartimos con otros mamíferos: la zona cerebral involucrada en el tacto y la sensibilidad vestibular es anterior a la auditiva y la visual, quizás en un orden de lo proximal (contacto y orientación del cuerpo) a lo más distal (sonido e imagen). La dendrificación de la vista, no obstante, es muy temprana, mientras que la del cerebelo, que controla el movimiento, empieza más tarde y continua a lo largo de los 2/3 años de vida (Kellman & Arterberry, 1998: 29).

A la existencia de neuronas y sus sinapsis hay que añadir la mielinización y la presencia de suficiente soporte sanguíneo. La mielinización consiste en el proceso de recubrimiento de neuronas y axones de células gliales que contribuyen decisivamente a estructurar, aislar, separar y proteger y optimizar el funcionamiento de las neuronas y sus axones, incrementando su sensibilidad y velocidad de conducción y connectividad. Su relación con la sinaptogénesis es compleja, pudiendo tener un importante papel en

[51] Existe un cierto dimorfismo sexual en el tamaño del cerebro, siendo ligeramente más grande en los hombres que en las mujeres. Sin prejuiciar las capacidades de unas ni de otros, pueden hallarse diferencias también en la interconectividad neural en ciertas regiones y procesos cerebrales. Técnicas de imagen por resonancia magnética funcional parecen mostrar que en homosexuales masculinos expuestos a estimulación estética se activan zonas cerebrales próximas a las que se activan en mujeres heterosexuales. ¿Y nos extraña? ¿Pues no somos todos conscientes que las inclinaciones sexuales inducen a sentirnos y experimentar como el grupo categorial con el que nos identificamos? ¿Justifica este hecho algún tipo de discriminación o desigualdad? En todo caso el derecho a ser y sentirse "diferente de" e "igual o semejante a" (cf. Ramírez Goicoechea, 2007:V). De otro lado, se sabe que las fibras nerviosas del cuerpo calloso y que comunican ambos hemisferios son más gruesas en las mujeres que en los hombres. En relación a diversas habilidades, y en cuanto a que éstas suelen mostrarse durante la infancia, es probable que puedan explicarse por diferencias en la exposición y reactividad a algunas hormonas durante el desarrollo fetal. Estas disimilitudes se combinarían con la socialización de experiencias hacia dominios de género según divisiones cultural y políticamente consideradas apropiadas. Para una revisión en castellano de distintas hipótesis al respecto (organización cerebral diferente, factores endocrinos, medio ambiente social, modelo genético, velocidad de maduración e hipótesis antropológica) puede consultarse Gil-Verona et al. (2003). No voy a entrar aquí en discutir las supuestas habilidades masculinas para el procesamiento espacial o abstracto en comparación a las mujeres, que serían más habilidosas en tareas de tipo comunicacional, social y emocional. No obstante, y en relación a la construcción biomédica de categorías como sexo, género, "raza", cuerpo, etc, véase Fausto-Sterling, 2005 y 2008.

qué sinápsis (y neuronas) serán estimuladas, cuáles sobrevivan y maduren (Gibson, 1991b).

La mielinización de ciertas neuronas así como su conectividad con otras áreas del cerebro varía con las etapas del desarrollo. El desarrollo de ciertas destrezas es sincrónico a la mielinización de ciertos sistemas neurales. Por ejemplo, el comportamiento temprano de alcanzar y coger responde a una aproximación al mundo indeferenciada. Sólo más tarde, con la mielinización de las áreas sensoriales y motoras primarias se diversifica la relación implicando sentidos y partes del cuerpo específicos. La mielinización de las áreas corticales secundarias asociativas como el lóbulo pre-frontal es contemporánea con las capacidades crosmodales, la elaboración de estímulos multisensoriales a la vez y la de totalidades más complejas que exigen la manipulación de varios conceptos al mismo tiempo, organizándolos jerárquica y sintéticamente. También tiene que ver con otros procesos de maduración como la capacidad de abstracción, la memoria, la emoción y el lenguage.

Hemos comentado que el córtex frontal y prefrontal y sus conexiones límbicas y subcorticales son las áreas más vinculadas con las tareas de planificación, decisión y ejecución. La maduración del lóbulo frontal, en términos de sinaptogénesis, muerte neuronal relativa, mielinización y presencia de dopamina, es más tardía que para otras áreas cerebrales y coincide con el marcado desarrollo cognitivo y comportamental que se observa en los bebés entre 6 y 12 meses, aunque nuevas investigaciones rebajan todavía más esta temporalidad. En esta fase destaca la capacidad de asociar e integrar dos o más conceptos, como el tiempo y el espacio, acción y consecuencia, integración de movimientos opuestos o percepciones sensoriales diferentes, permanencia del objeto (A. Diamond, 1991). Este notable desarrollo neurológico del lóbulo frontal ha sido contrastado en varios contextos culturales (Werner, 1979, 1982; Dasen y Heron, 1981). Otro cambio neurológico importante tiene lugar alrededor de los siete años, precisamente cuando la mayoría de las sociedades comienzan a tratar al niño o a la niña como un agente moral con responsabilidad social[52].

La estructuración conectiva neural básica está ya prácticamente concluida al final de la adolescencia cuando la mielinización de todas las

[52] Charles Super (1991) achaca las similitudes de desarrollo entre distintos grupos culturales también como casos de canalización. Puede haber objetivaciones sociales específicas en cada cultura que delimiten determinadas etapas y sus tránsitos, pero su coincidencia con etapas de la maduración de la vida orgánica y de las capacidades sociocognitivas y morales suele ser elevada.

fibras nerviosas se completa (Fuster, 1989; Gibson, 1991a), coincidiendo con la madurez sexual y la asunción y el reconocimiento, en muchas sociedades, de una identidad psicosocial considerada adulta, con todas su implicaciones sociales, políticas y morales.

8.4.2. Plasticidad neural

La complejidad y potencialidad del cerebro se refleja en sus cerca de 100 billones de neuronas y alrededor de 1.500 sinapsis por neurona, dependiendo del tipo de ésta.

Como anticipamos en 7.1.2., al hablar de la arquitectura del neocórtex no podemos deducir el comportamiento a partir del mapa (Stewart and Cohen, 1997: 151) porque su modo de operación constituye la esencia de sus patrones y estructuras (Reyna, 2002)[53]. No hay división hardware/software: la propia dinámica neural constituye y reconstituye la estructuración profunda del cerebro.

[53] Estudiar el cerebro y su actividad no es fácil. Entre algunas técnicas podemos citar el registro y análisis de la actividad eléctrica medida por el electroencefalógrafo (EEG). Éste detecta las fluctuaciones eléctricas de distintas zonas del cerebro en función de estímulos físicos (sensoriales, motrices). El encefalógrafo no discrimina entre la actividad provocada por el estímulo y la propia actividad cerebral que sucede por otros procesos; además, su resolución espacial es pequeña. Hay otra forma más precisa de medir la actividad electrofisiológica y es la medición de lo que se traduce como potenciales cerebrales relacionados con acontecimientos (ERP,s, "event-related potentials"). Esta técnica es más fiable porque, al contrario que el anterior que registra actividad indiscriminadamente, en este caso se puede registrar la actividad cortical concreta asociada con una tarea cognitiva o percepción específica. Las técnicas de imagen como la tomografía de emisión de positrones o PET, a partir de la administración de radioisótopos permite distinguir qué partes del cerebro se activan –por el uso energético medido en términos de flujo sanguíneo- cuando se realiza una tarea. Las nuevas técnicas de tomografía axial han permitido profundizar en la investigación de áreas implicadas en la actividad cerebral. No obstante, en la medida en que la velocidad de encendido (*firing*) de circuitos y neuronas es muy elevada, a veces no está clara la temporalidad de estos procesos entre una y otras áreas. Las técnicas de imagen por resonancia magnética funcional (fIRM) resultan especialmente interesantes porque permiten distinguir la materia blanca de la gris en el sistema nervioso central. La magnetoencefalografía es una de las técnicas más actuales porque capta la actividad cerebral (y sus cambios electromagnéticos) en una resolución temporal mucho menor, acercándose más a la velocidad a que se da la actividad cerebral. Una de las técnicas más novedosas y prometedoras es la tractografía, resonancia magnética por técnicas de difusión (DSI) que va a permitir identificar fibras nerviosas que se superponen entre sí, habida cuenta de todo lo que contiene y sucede en espacio tan ocupado como el cerebro. La investigación sobre grados de mielinización, como indicio de conectividad neural, se realiza en mamíferos (ratas y monos) por medio del tintado de las capas de mielina y su detección por medio de estas técnicas de representación.

Nuestro cerebro, especialmente el neocórtex, es un sistema autopoietico y autoorganizado complejo (Changeux, 1986; Erdi, 1988; Laughlin et al., 1990), en constante reconfiguración. Su plasticidad fenotípica es increíble, permitiéndonos, mediante una continua remodelación de las interacciones sinápticas, producir y adecuarnos a nuevas situaciones medioambientales, internas o externas (Phillips, 2006).

El cerebro adulto es más dinámico y maleable de lo que en un principio se suponía, siendo que incluso se está investigando si el incremento en la materia gris de estas personas puede deberse a la aparición de nuevas neuronas a partir de células madre en el cerebro (Taub et al., 2002). Parece que la mayor plasticidad se da con respecto al córtex, sobre todo en relación a áreas asociadas con la vista, el tacto y la piel (Pinker, 2002:92-93) aunque esta flexibilidad reorganizativa de las estructuras neuronales tiene sus límites[54].

El caso de Nico es sorprendente, un niño que a partir de la disponibilidad funcional de un sólo hemisferio, pudo reorganizar la mayoría de sus capacidades mentales (Battro, 2000). También el hecho de que cuando se vendan los ojos la percepción olfativa y háptica se procesa también en el área visual.

Todos sabemos que los taxistas poseen mayor área cerebral dedicada al procesamiento e interpretación del espacio que otros profesionales. El ejercicio del pulgar en los alfabetizados en mensajes SMS por móvil ha ampliado el área que parece procesar este movimiento.

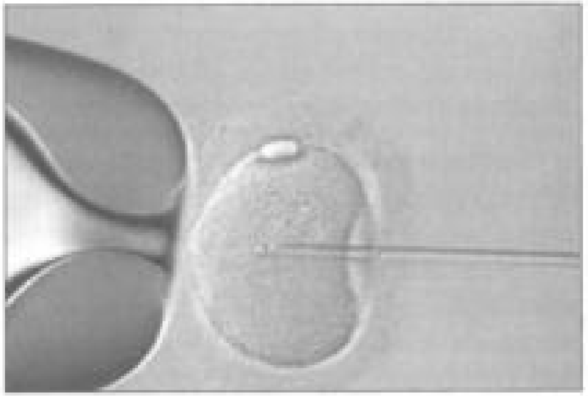
Santiago Ramón y Cajal ya mencionó en su día (1911) que el ejercicio cerebral afecta a la estructura neuronal (Diamond, 1991: 108). El grosor del córtex puede variar, en cualquier momento del ciclo vital, en función de contextos estimuladores y práctica regular de las capacidades cognitivas: reforzamiento de sinapsis y su elongación, ramificación dendrítica y crecimiento de células gliales, son algunas consecuencias de este ejercicio cerebral continuado. Análisis de laboratorio con ratas muestran que aquellas sobrestimuladas tempranamente después del nacimiento mediante juguetes y objetos cambiados frecuentemente, incrementaron el grosor de su corteza cerebral, aunque desigualmente por zonas. Este efecto se producía siempre y cuando las ratas no fueran deprivadas socialmente después del deste-

[54] Las conexiones neuronales no pueden ser cualquier cosa: el diseño, qué neuronas están implicadas, cómo se activan juntas, qué redes se configuran como tales, etc. dependen de multitud de factores, no ilimitados (Pinker, 2002:83; Recanzone, 2000; Lawrence y Nohria, 2002).

te (ibid.: 112, 114-115). Por lo mismo, si el aislamiento duraba más de 30 días, el grosor de la estructura cortical decrecía rápidamente. Esto muestra, una vez más, la importancia del componente afectivosocial en el comportamiento cognitivo en determinados estadios particulares de desarrollo, con independencia de efectos ulteriores en la madurez (cf. 8.4. y 10. 1).

La práctica continuada de la meditación durante años incrementa las circunvoluciones del cerebro, por ejemplo. Neurotransmisores como la norepinefrina también tienen efectos sobre el grosor cortical (ibid. 116). Cambios en la ionización del aire pueden producir variaciones en la cantidad de ciertos neurotransmisores que, a su vez, afectan al desarrollo temprano cerebral, siendo los iones negativos los más beneficiosos (Diamond et al., 1980). Mediante el ejercicio y la estimulación continuos de las habilidades disminuidas o perdidas la actividad eléctrica y la irrigación sanguínea vuelven a las zonas cerebrales afectadas. El entrenamiento adecuado repetido puede ayudar en la autoreparación de capacidades neurológicas y motoras dañadas después de un ictus. Estos contextos estimuladores pueden acelerar o mejorar ciertas capacidades cognitivas pero no producen comportamientos distintos de los previsibles para nuestra especie ni se salta el orden de las etapas evolutivas básicas de los niños (cf. Diamond, A. 1991)[55].

Una vez más la Biotecnología muestra las indisolubles conexiones entre vida y prácticas tecnosociales, más allá de las divisiones entre Naturaleza y Cultura (cf. Lock, 2010).



[55] John B. Gordon y Shinya Yamanaka fueron galardonados con el Premio Nobel de Medicina 2012 por sus investigaciones en este campo desde metodologías diferentes. ¿A qué nuevas formas de terapia regeneradora neurológica vamos a asistir cuando se acaba de desarrollar una técnica que permite reprogramar queratinocitos, células presentes en la capa exterior de la dermis y en el pelo, y retrotraerlos a su estado inicial como células equipotenciales capaces de convertirse en cualquier célula especializada cuando se la inserta en el tejido correspondiente? (Aasen y cols. 2008) ¿Vamos a poder encontrar el almacén de células equipotenciales sin diferenciar que se mantienen en distintas partes específicas de nuestro organismo para, a partir de una de ellas, regenerar todo un órgano como han conseguido con la próstata de unos ratones?

CAPÍTULO 9

Una mente neurosocial: convertirse en humano

9.1. Vínculo e Intersubjetividad
9.2. Socialización humana
9.2.1. Relaciones dialógicas, contextos de co-participación
9.2.3. Cuidar enseñando: el *parenting*
9.2.2. Enculturación
9.3. Socialidad comunicativa, comunicación en la socialización
9.3.1. Ontogenia de la comunicabilidad humana
9.3.2. Habla dirigida a los bebés
9.3.3. Socialidad comunicativa
9.3.4. Palabras y significados en contextos inter-activos
9.3.5. Adolescencia y evolución del lenguaje
9.4. Imitación, intencionalidad e identificación
9.4.1. Bases neurofisiológicas de la imitación. Neuronas *espejo*
9.4.2. Imitación en animales no humanos
9.4.3. Imitación en niños
9.4.4. Intencionalidad y teoría de la mente. Empatía e identificación
9.5. Socialidad humana

9.1. VÍNCULO E INTERSUBJETIVIDAD

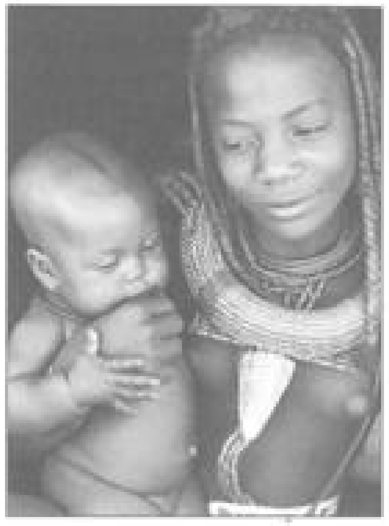
"Blessed is the influence of one true, Loving human soul on another".

George Elliot.

En este capítulo vamos a recordar lo que decíamos en los apartados 6.1 y 6.2, que el ser humano no es únicamente el producto de una evolución biológica a la que se añade lo psicosociocultural sino que es en la humanización cuándo, cómo y dónde nos convertimos en seres humanos, como individuos (personas) y como especie. Después de analizar la evolución y el desarrollo biológico de nuestro cerebro, ahora vamos a dar cuenta de la constitución neurosocial de nuestra mente resultado de las propiedades sistemáticas autopoiéticas de nuestro cerebro en un entorno eco-sociocultural.

Acabamos de mencionar que el cerebro humano termina de crecer en tamaño y conectividad extrauterinamente durante la ontogenia y las experiencias que ésta propicia en un entorno ecosocial, pero que no habría crecido igual dentro del útero materno. El cerebro es el resultado de la historia evolutiva de un potencial hecho realidad en un proceso de desarrollo.

Los bebés recién nacidos tienen dificultades para mantener autónomamente su temperatura corporal, nutrirse, moverse, así como la prolongación de su ontogenia. Su desarrollo extrauterino requiere el concurso de otros miembros de la especie para, mediante los cuidados necesarios, garantizar su supervivencia biopsicosociocultural. Este entorno se caracteriza como un campo de relaciones biológico-orgánicas, psicológicas, socioculturales e históricopolíticas, dinámico y capturante, en el que el individuo desarrollará su curso de vida vinculada y vinculante, como miembro de una comunidad de vida.



Desde el punto de vista etológico, hay una forma específicamente humana para relacionarse con la progenie (Brazelton, 1977; Eibesfeldt, 1988) y viceversa.

Recordemos que los niños muestran una predisposición sensorioperceptual muy temprana a lo que les rodea, una apertura y un interés por expresarse e interactuar con ello. La musculatura y las habilidades para expresar emociones están presentes en todo bebé sano incluso en los últimos meses antes de nacer. Su entorno suele estar poblado por caras, voces y prácticas corporalizadas humanas, panorama que parece ser percibido de forma gestáltica, o configuracional, como un todo (Kestenbaum & Nelson, 1990)[1]. Desde esta perspectiva, la socialidad de los niños sería muy temprana, a partir de un cierto grado de conciencia de sí o subjetividad, ligado a la experiencia de la propioceptividad (y exoceptividad o percepción de una cierta exterioridad corporal), pues dirigen objetos y relaciones hacia sí mismos, y participan conscientemente en la interacción con otros a quiénes también parecen atribuir subjetividad[2]. En Occidente, madres y padres, sobre todo de clase media

[1] Algunos creen que esta atención se produce en los recién nacidos por el contraste, orientación y frecuencia espacial de los elementos de una cara, por las frecuencias del típico hablar indirecto y musical frecuente en los cuidadores, preguntándose si realmente hay un interés social por parte de los bebés. Esta orientación sería más sensoriocognitiva; hay otra más relacional al estilo de la intersubjetividad primaria defendida por C. Trevarthen (1979, 1980) para los primeros seis meses de vida del niño.

[2] No se nos escapa la variabilidad cultural sobre la atribución de intencionalidad, expresividad y subjetividad al niño/niña, y la diversidad en el momento en que esto se reconoce socialmente, momento que suele coincidir con el reconocimiento pleno de participación y membresía social en el grupo. Subyacente a estas prácticas está también una cultura jurídica sobre la personalidad social del infante recién nacido, recogida en las leyes y que en España se concreta en 24 horas después del nacimiento. A partir de ahí, el niño/a es sujeto jurídico, y puede dársele nombre en el registro, con independencia de otros rituales de concesión y reconocimiento de identidad y membresía grupal. Las diferentes prácticas culturales de reconocimiento social de la infancia son muy interesantes de analizar, desde aquéllas como la que acabamos de citar, donde incluso se discute sobre la protección legal del *nasciturus* en el caso de la regulación del aborto, hasta aquéllas otras que no otorgan identidad social al niño/niña hasta determinada edad en que bien, manifiestan determinadas particularidades de conducta por las que obtendrán un nombre u otro (caso de los indios lakota, por ejemplo), bien por la ocupación de un lugar en una secuencia generacional ordenada de nombres que van repitiéndose, bien por el cumplimiento de una edad en que se les adjudica personalidad y responsabilidad social, bien por otras circunstancias o reglas.

educada, subjetivizan enseguida a sus hijos, atribuyéndoles individualidad, personalidad e intencionalidad muy tempranamente.

Estas capacidades sensorioperceptuales, emocionales y comunicativas (cf. infra), convenientemente elicitadas, apoyadas, orientadas y participadas por los cuidadores, permiten la aparición de la relación social temprana por excelencia: el vínculo (Bowlby, 1969, 1973; Ainsworth et all. 1974). Su significado evolutivo tendría que ver con la incapacidad motora del niño humano, su vulnerabilidad y la necesidad de protegerle frente a otros depredeadores (Bowlby, 1969). Esta relación afectivocognitiva se observa en todos los mamíferos, cuyo modo de gestación, alimentación y ontogenia propicia esta especial relación perceptosensorial y afectiva con la madre/cuidador-a. Primates no humanos y cetáceos exhiben especialmente este tipo de relación vinculante, que incluso parece prolongarse a lo largo de buena parte del curso de vida del animal, sobre todo en cetáceos y elefantes.

El vínculo es una forma de acoplamiento estructural ("coupling"), que algunos consideran como el origen de la socialidad (Eibl-Eibesfeldt, 1993: 217 y ss.). Podemos comprenderlo como un atractor sobre el que gira la socialidad, comunicabilidad y socialización tempranas en los mamíferos. En los humanos se da en el contexto dialógico afectivo y comunicativo que precisamente le convierte en humano (Stewart & Cohen, 1997). La larga intimidad entre madre (cuidador/a/es/as) e hijo/a, es el primer escenario para la construcción efectiva de la socialidad inicial, inscrita, no obstante, en un sistema clasificatorio/evaluativo/normativo de la relacionalidad, el parentesco, la categorización social, lo que permite institucionalizar una relación de tal tipo a lo largo del tiempo, dándole continuidad.

Como para otras destrezas, parece haber un tiempo adecuado bajo condiciones adecuadas en los que el niño establece esta relación afectiva positiva, que incluye experiencias de nutrición, cuidado, protección, seguridad, bienestar, soporte emocional, con su(s) cuidador(es/as) (Reite et al. 1981). Su fundamentación endocrina reside en el neurotransmisor conocido por *oxitocina*. También denominada hormona *del amor*, del apego y de la socialidad, en los mamíferos inicia las contraciones del parto, estimula la producción de leche y contribuye a forjar el vínculo madre-cría[3].

[3] También se secreta en las relaciones sexuales y contribuye a consolidar emocionalmente las relaciones interpersonales (Uvnas-Moberg, 1998), los vínculos sociales y la confianza (Kosfeld et al., 2005). Reversiblemente es más que probable que ciertas relaciones sociales eliciten, a su vez, también la secreción de ésta y otras hormonas. Se ha documentado que diversos tipos de ...

La capacidad de establecer lazos afectivos duraderos tiene su prolongación a partir de los 6 meses de vida, aproximadamente, en el establecimiento de proximidades y lejanías afectivas. Dentro de un patrón de desarrollo ontogenético común a la especie humana, las reacciones de los niños a partir de los 6-8 meses de edad a personas desconocidas, extrañas a su contexto habitual familiar, suelen ser de una mezcla de curiosidad y miedo, dependiendo también del tipo de relaciones establecidas entre los niños y sus cuidadores, cuando buscan seguridad y confort en ellos ante el desconocido[4]. En realidad consiste en una técnica para medir el tipo, grado y estilo del vínculo entre niño o niño, junto con su madre o cuidador/a respectivos. El pequeño está con su madre en una habitación y entonces entra una persona desconocida, quien habla con la madre y se acerca al niño. Entonces ésta se va de la habitación discretamente, dejando al niño solo con el extraño. Lo que se analiza es tanto la reacción del pequeño al verse solo así como cuando vuelve a entrar la madre, progenitor o cuidador, y éste/ésta le consuela. (Ainsworth et all. 1978). Podríamos interpretar que para entonces, los niños ya han focalizado una relación privilegiada cognitivoemocional con su(s) cuidador/es/as (Striano, 2005), produciéndose una clausura operacional respecto de las figuras primarias del vínculo. Estas experiencias pueden consolidarse neurológicamente como atractores para otras nuevas, estableciendo los marcos apropiados y limitados para futuras formas de categorización representacional y pragmática[5].

La operatividad del vínculo como plataforma de seguridad emocional a partir de la cual el bebé desarrolla su curiosidad y capacidades exploratorias de lo novedoso mientras que a la vez se protege de lo extraño muestra otra dimensión más de las intrincadas relaciones entre los procesos cognitivos y y las relaciones socioafectivas.

... interacción temprana entre las vacas y sus terneros puede influir en la secreción de la prolactina por parte de la madre así como la conducción comportamental de la cría a la succión. La gestión de las rutinas concernientes al manejo, proximidad y acceso de vacas y crías durante la primera semana tiene consecuencias, por tanto, en la fisiología de ambas (Lupoli, et al. 2001), bien sabido por cualquier ganadero experto. J.B. Panksepp y cols. (2007) han investigado la influencia genética en la motivación de ratones adolescentes para acercarse entre sí, concluyendo que es la recompensa el mecanismo proximal por el que factores genéticos intervienen en la motivación social en la adolescencia temprana.

[4] Lo que se ha denominado como *situación extraña* ('strange situation').

[5] No estamos afirmando que esta clausura sea irreversible ni que los cuidadores iniciales sean insustituibles o que tengan que monopolizar necesariamente este rol a lo largo de todo el desarrollo. Nada menos cierto etnográfica y psicológicamente hablando. Pero sí que definen un espacio para relaciones personales privilegiadas, difícilmente sustituibles cuanto más tiempo pase, tal como sucede en los casos de adopción. En condiciones habituales –como especie y en su cultura–, representan los requisitos necesarios (aunque no suficientes) para un desarrollo normalizado en términos biopsicosocioculturales. La continuidad en el tono y tipo de estas relaciones entre el niño como ser en proceso sistemático de construcción y el entorno social a lo largo de su desarrollo son fundamentales para consolidar el proceso de estructuración neurosocial iniciado tempranamente.

Colwyn Travarthen (1988) menciona que es entre los 6 y 12 meses (intersubjetividad secundaria), aproximadamente, cuando el niño establece los límites a la posible variedad de las figuras del apego, objetivados subjetivamente como tales. El desarrollo biopsicosociocultural del niño sólo puede darse mediante relaciones con otros construidas en un proceso continuado de vinculación e implicación (Johnson, 1987: 117).

El vínculo tiene una indudable fundamentación biológica emocional y social, y, también cognitiva. A partir de la especificidad de este lazo el niño puede ejercitar sus habilidades clasificatorias sobre clases *naturales*, referidas a objetos animados y no animados (Hoffman, 81). También tendrá repercusiones importantes en la posibilidad del reconocimiento de la intencionalidad, la identificación y la imitación, procesos que continúan (y se basan) en la construcción de la intersubjetividad (Berger y Luckman, 1966) fundamental para la socialización y la enculturación[6].

Aunque haya mucho debate sobre estilos maternales –y de cuidado en general– y desarrollo cognitivo infantil, Cicchetti y Schneider-Rosen (1985) describen algunas de las consecuencias cognitivas negativas de la relación afectiva anómala entre padres y niños severamente discapacitados y, por supuesto, en el caso del maltrato infantil. La Psicología clínica está llena de casos de retrasos cognitivos a partir de situaciones experienciales emocionales deficitarias. Las evidencias etológicas en animales así parecen confirmarlo también. Harlow (1965) cita el sufrimiento emocional, la disminución de la exploración del entorno y la agresividad injustificada en monos separados tempranamente de sus madres[7]. Recordamos de nuevo cómo Maturana y Varela (1992) mencionan un antiguo estudio sobre corderos aislados de sus madres, carentes, por tanto de los cuidados de éstas mediante lamidos y aseo, deprivados por tanto de estímulos tactiles, olfativos y visuales. Los corderos crecieron normalmente pero no eran capa-

[6] Tim Ingold (1991) afirma que la génesis del orden social reside en los dominios de la conciencia y la intersubjetividad, y yo añadiría en los procesos de objetivación externalizada y la capacidad socialmente distribuida de consensuar o imponer dicho orden.

[7] Los cambios fisiológicos operados en éstos ante la separación de sus madres son descritos en Reite y Short et all.(1981), quienes también comprobaron la pérdida de interés por el entorno.

ces de involucrarse en los juegos de sus compañeros a darse topetazos, manteniéndose siempre aislados.

Estudios en ratones muestran que situaciones de deprivación afectiva inicial tienen consecuencias neurológicas a largo plazo, alterando la expresión de proteínas ligadas a la plasticidad neural (Burton et al. 2007). Crías de rata mantenidas aparte de su madre, hermanos y nido, mostraron alteraciones en marcadores neurales implicados en la atención, la impulsividad, la actividad y el comportamiento social pero también en la poda neural, la apoptosis y la funcionalidad de ciertas proteínas cerebrales. Todas estos efectos revirtieron cuando las ratitas fueron estimuladas diariamente mediante lamidos durante su desarrollo temprano (Chatterjee et al. 2007)[8].

Aunque el autismo parecer tener una fundamentación en la expresión de determinados genes, la deprivación social extrema puede producir un síndrome muy parecido. Las consecuencias de estas condiciones medioambientales iniciales han sido estudiadas en varias especies de monos. Estas historias deficitarias en la crianza parece tener consecuencias en la expresion de determinados sistemas de neuropéptidos, en patrones de conectividad en las estructuras límbicas decisivas en el desarrollo normal de competencias sociales y emocionales (Winslow, 2005).

Todas estas aportaciones empíricas no deben entenderse como una colección de curiosidades o un ejercicio enciclopédico, sino como refrendos empíricos neurológicos y hormonales, experiencias que a todos los científicos sociales deben interesar. Ya nadie puede poner en duda los efectos sociales, emocionales, cognitivos, del vínculo, como precursor de nuestra capacidad para ser humanos y ser reconocidos como tales, en toda nuestra variedad psicosocial y etnográfica.

G. Gotlieb (1971, 1983) habla de la existencia de ciertos períodos críticos de desarrollo durante los cuales el organismo es especialmente susceptible a estímulos exteriores y que la ocurrencia de éstos durante ese estadio es necesario para una maduración normal en términos relativos a la especie. Se trata de determinadas aperturas cognitivas para la ligazón con los congéneres y el aprendizaje –una selección del entorno– en ciertos momentos del desarrollo, que, si no se aprovechan, tienen consecuencias

[8] Factores límbicos influyen en variaciones sustanciales del desarrollo estructural del córtex en cuanto a sinapticidad y posible incremento o decremento funcional (Kaskan y Finlay, 2001; Clancy and Cauller, 1999.

a largo plazo. Existen patologías derivadas de estas dislocaciones que no siempre son recuperables[9]. Freud también se refirió a las experiencias tempranas del niño en el ámbito de las relaciones pulsionales y afectivas y sus consecuencias psicológicas en el devenir adulto.

Algunos procesos han de suceder a su debido tiempo y bajo ciertas condiciones, siendo que la flexibilidad para reconstruir lazos perdidos o deficientes, con las mismas personas o diferentes, depende de la flexibilidad biopsicosocial de la persona en donde la edad es un factor importante. Por la misma razón, si no con la intensidad y especificidad del apego definido por estos autores que hemos citado, lo cierto es que vivimos gracias a la renovación, ampliación, intensificación, diversificación continua de nuestros lazos con otros a lo largo de nuestro/sus ciclo/ vital/es, por medio de nuestras prácticas y representaciones, experiencias, intersubjetividad. En estos ámbitos las emociones y sentimientos corren como fluídos adhiriéndose de forma diversa y con distintas consistencia aquí y allá a las distintas personas corporalizadas/imaginadas con las que interactuamos o nos relacionamos.

Qué duda cabe de que existe una gran diversidad cultural en las formas de construcción, agencias, contextos e intensidades de estas relaciones, que exigen un detenido examen etnográfico crosscultural (Grossmann et al., 1985; Sagi et al., 1985; Lamb et all., 1982). La propia Mary Ainsworth (1977) reconoce esta diversidad e Inge Bretherton subraya que deben contemplarse diferentes posibilidades en los vínculos y lazos de las personas con sus familias y grupos sociales puesto que hemos evolucionado para poder establecer diversas estrategias y estilos en distintas circunstancias medioambientales (Bretherton: 1985:24-25) (cf. Hinde, 1982). Esta variación no pone en tela de juicio la importancia de esta fundamental relación humana temprana, bien con la madre, o con las diversas figuras sociales del cuidado y atención infantil que se dan en diversos contextos etnográficos (cf. Hobson, 2002: 150 y ss.). Nadie duda de que sea éste un ámbito de fuerte inversión socioemocio-

[9] En aves y mamíferos ciertas experiencias y aprendizajes tienen un limte temporal ontogénico más o menos determinado. Si las aves cantoras no son expuestas al aprendizaje observacional social no desarrollaran las pautas tonales y rítmicas del canto de su especie, lo que impedirá su reconocimiento como congénere a la hora de atraer a la pareja. Lo mismo ocurre con el aprendizaje de la construcción del nido o incluso la experiencia de viaje para aquellas aves migratorias. Una vez realizado en compañía de los progenitores, aprenderán lo imprescindible para repetirlo en el futuro, generalmente en bandada.

ces de involucrarse en los juegos de sus compañeros a darse topetazos, manteniéndose siempre aislados.

Estudios en ratones muestran que situaciones de deprivación afectiva inicial tienen consecuencias neurológicas a largo plazo, alterando la expresión de proteínas ligadas a la plasticidad neural (Burton et al. 2007). Crías de rata mantenidas aparte de su madre, hermanos y nido, mostraron alteraciones en marcadores neurales implicados en la atención, la impulsividad, la actividad y el comportamiento social pero también en la poda neural, la apoptosis y la funcionalidad de ciertas proteínas cerebrales. Todas estos efectos revirtieron cuando las ratitas fueron estimuladas diariamente mediante lamidos durante su desarrollo temprano (Chatterjee et al. 2007)[8].

Aunque el autismo parecer tener una fundamentación en la expresión de determinados genes, la deprivación social extrema puede producir un síndrome muy parecido. Las consecuencias de estas condiciones medioambientales iniciales han sido estudiadas en varias especies de monos. Estas historias deficitarias en la crianza parece tener consecuencias en la expresion de determinados sistemas de neuropéptidos, en patrones de conectividad en las estructuras límbicas decisivas en el desarrollo normal de competencias sociales y emocionales (Winslow, 2005).

Todas estas aportaciones empíricas no deben entenderse como una colección de curiosidades o un ejercicio enciclopédico, sino como refrendos empíricos neurológicos y hormonales, experiencias que a todos los científicos sociales deben interesar. Ya nadie puede poner en duda los efectos sociales, emocionales, cognitivos, del vínculo, como precursor de nuestra capacidad para ser humanos y ser reconocidos como tales, en toda nuestra variedad psicosocial y etnográfica.

G. Gotlieb (1971, 1983) habla de la existencia de ciertos períodos críticos de desarrollo durante los cuales el organismo es especialmente susceptible a estímulos exteriores y que la ocurrencia de éstos durante ese estadio es necesario para una maduración normal en términos relativos a la especie. Se trata de determinadas aperturas cognitivas para la ligazón con los congéneres y el aprendizaje –una selección del entorno– en ciertos momentos del desarrollo, que, si no se aprovechan, tienen consecuencias

[8] Factores límbicos influyen en variaciones sustanciales del desarrollo estructural del córtex en cuanto a sinapticidad y posible incremento o decremento funcional (Kaskan y Finlay, 2001: Clancy and Cauller, 1999.

a largo plazo. Existen patologías derivadas de estas dislocaciones que no siempre son recuperables[9]. Freud también se refirió a las experiencias tempranas del niño en el ámbito de las relaciones pulsionales y afectivas y sus consecuencias psicológicas en el devenir adulto.

Algunos procesos han de suceder a su debido tiempo y bajo ciertas condiciones, siendo que la flexibilidad para reconstruir lazos perdidos o deficientes, con las mismas personas o diferentes, depende de la flexibilidad biopsicosocial de la persona en donde la edad es un factor importante. Por la misma razón, si no con la intensidad y especificidad del apego definido por estos autores que hemos citado, lo cierto es que vivimos gracias a la renovación, ampliación, intensificación, diversificación continua de nuestros lazos con otros a lo largo de nuestro/sus ciclo/ vital/es, por medio de nuestras prácticas y representaciones, experiencias, intersubjetividad. En estos ámbitos las emociones y sentimientos corren como fluídos adhiriéndose de forma diversa y con distintas consistencia aquí y allá a las distintas personas corporalizadas/imaginadas con las que interactuamos o nos relacionamos.

Qué duda cabe de que existe una gran diversidad cultural en las formas de construcción, agencias, contextos e intensidades de estas relaciones, que exigen un detenido examen etnográfico crosscultural (Grossmann et al., 1985; Sagi et al., 1985; Lamb et all., 1982). La propia Mary Ainsworth (1977) reconoce esta diversidad e Inge Bretherton subraya que deben contemplarse diferentes posibilidades en los vínculos y lazos de las personas con sus familias y grupos sociales puesto que hemos evolucionado para poder establecer diversas estrategias y estilos en distintas circunstancias medioambientales (Bretherton: 1985:24-25) (cf. Hinde, 1982). Esta variación no pone en tela de juicio la importancia de esta fundamental relación humana temprana, bien con la madre, o con las diversas figuras sociales del cuidado y atención infantil que se dan en diversos contextos etnográficos (cf. Hobson, 2002: 150 y ss.). Nadie duda de que sea éste un ámbito de fuerte inversión socioemocio-

[9] En aves y mamíferos ciertas experiencias y aprendizajes tienen un límite temporal ontogénico más o menos determinado. Si las aves cantoras no son expuestas al aprendizaje observacional social no desarrollaran las pautas tonales y rítmicas del canto de su especie, lo que impedirá su reconocimiento como congénere a la hora de atraer a la pareja. Lo mismo ocurre con el aprendizaje de la construcción del nido o incluso la experiencia de viaje para aquellas aves migratorias. Una vez realizado en compañía de los progenitores, aprenderán lo imprescindible para repetirlo en el futuro, generalmente en bandada.

nal, a pesar del diferente significado que los hijos puedan tener desde el punto de vista de la economía política doméstica, los modos de crianza y los sistemas de control de natalidad[10].

9.2. SOCIALIZACIÓN HUMANA

9.2.1. Relaciones dialógicas, contextos de co-participación

Directa o indirectamente, con mayor o menor intervención de los agentes de nuestro medio social y su mediación con otros agentes, objetos, animales, etc., desde que nacemos estamos socializándonos, gracias a la intersubjetividad que establecemos con nuestros congéneres (y la que ellos/ellas establecen con nosotras/os), garantía de nuestra viabilidad biopsicosociocultural, a partir de las relaciones de vínculo anteriormente descritas. Nuestra humanidad es el resultado de dicho proceso complejo por medio del cual los humanos se convierten en tales, como miembros partícipes y reconocidos de grupos (difusos) socioculturales. Nuestros anclajes vitales lo son por medio de los demás y sus maneras y formas, y de aquéllos con nosotros.

La socialización consiste en un complejo proceso basado en relaciones dialógicas y cooperativas entre aprendiz y maestro/a, en este caso entre bebé/s y niño/a/os/as y cuidador/es en donde éstos/as y aquéllos/as tienden a "sintonizar" (no sincronizar) sus expectativas e interacciones mutuas a lo largo de la co-ontogenia de ambas partes[11]. El concepto de *acoplamiento estructural* ("structural coupling", Maturana y Varela, 1992) puede aplicarse a este tipo de relacionalidad en el tiempo, por el que el sujeto se *humaniza* mediante el proceso de socialización.

[10] Estas predisposiciones, elicitadas por el entorno social, son formateadas culturalmente también por un aprendizaje de cómo ser social, en relación a factores productivos, territoriales, ideográficos, normativos, políticos, etc., variando sustantivamente histórica y culturalmente.

[11] Turiel, 1983; Kaye, 1977; & Charney, 1980; Whiting & Child, 1953; Whiting, 1988; Schaffer, 1992; Butterworth, 1996; Brazelton & Tronick, 1980; Bretherton, 1985; Messer & Collis, 1996.

Dialógico significa que esta relación es fundamentalmente interactiva, entre dos, tres, varios. Este aspecto dialógico, en su diversidad etnográfica, no implica compartibilidad total necesaria ni acuerdo completo, sino interpretación, multivocidad, contraste (cf. Bakhtin, 1990; Matusov, 1996), sin olvidar una buena dosis de confianza. El proceso es doble: mientras uno/a se socializa, está aprendiendo y ejerciendo socialidad, aquélla específica de su entorno sociocultural e histórico (y de su momento y circunstancias biospicosociales) (cf. infra).

La escuela rusa de psicología social de Luria y Vigotsky fue pionera en relacionar conocimiento y procesos sociales, enfatizando la importancia de los procesos de socialización y cómo las personas que rodean a los niños les enseñan a utilizar las destrezas en los que ellos ya están experimentados. Vigotsky estaba especialmente interesado en las relaciones entre pensamiento, acción, comunicación y cultura. Para él el desarrollo era inconcebible sin analizar el contexto social y cultural en que se produce, tanto en cuanto a la propia interacción como a las normas, roles, escenarios, innovaciones y herramientas que constituyen su contexto.

Estos procesos relacionales de aprendizaje/enseñanza pueden darse entre agentes únicos o múltiples. En el caso de los aprendices, la socialización puede darse individualmente o con otros que también participan en la relación como socializantes/socializados, según qué contextos, circunstancias, tareas y tradiciones culturales. Entre los maestros pueden incluirse agencias diversas, no necesariamente los progenitores biológicos, ni siquiera sólo los sociales. En las familias extensas y en unidades domésticas que incluyen miembros de diferentes generaciones, es frecuente que los niños sean cuidados por diversas figuras, individualmente o grupalmente, según la edad, la disponibilidad, el ámbito de enseñanza/aprendizaje, etc.[12]

El contexto de la interacción compartida que se da en la socialización humana incluye de forma progresiva el ejercicio del contacto visual, la

[12] Según Cavalli-Sforza & Feldman (1981) el aprendizaje puede ser vertical, horizontal y oblicuo. El primero sería de tipo jerárquico, el segundo el que se da intergeneracionalmente, como en el grupo de pares. El último sería el promocionado y realizado entre agentes de distintas generaciones pero próximos. En todo caso, se trata de más un aprendizaje/enseñanza rizómatico más que lineal.

interpretación emocional, la imitación, la codireccionalidad de la mirada, el gesto de apuntar, una atención conjunta ("joint attention") y una educación guiada de esta atención. Niño/a y cuidador/a se reconocen en el mismo mundo y refiriéndose a los mismos objetos, formatos y rutinas; se trata de una relación mutua implicante e implicada ("engagional").

El aprendizaje necesita de la categorización perceptual, la memoria y, también de estructuras cerebrales implicadas en la generación de asimetrías de valor que se construye soportado sobre el sistema emocional. El aprendizaje se basa en el modelo de ejecución evaluada. Es el sistema límbico y, en concreto la amígdala, la zona cerebral involucrada en la elaboración de las emociones, pero son las conexiones de este sistema con el neocórtex frontal lo que permite dotar de carga emocional al mundo conceptual, que es justo lo que ocurre durante el proceso de socialización. Por medio del análisis configuracional de la expresión de caras, gestos y las emociones que reflejan, niñas y niños pueden aprender sobre el mundo de los objetos y la relación de los humanos con éste: gustos, preferencias, valor, sorpresa, miedo, disgusto. Es lo que hemos citado varias veces como *referencia social* ('social referencing').

Lo que hacen los cuidadores ("*caretakers*") es acompañar determinados estímulos con refuerzos valorativos-emocionales, facilitando determinada experiencia en un contexto interactivo –incorporado o vicario, cf. Infra–, para que operemos determinados cerramientos o estructuramientos neuronales y no otros. San Agustín se equivocaba: la letra con sangre no entra.

Esta particular forma de interacción cooperativa y dialógica es fundamental en el establecimiento y el mantenimiento de la intersubjetividad (cf. supra) y la compartición y comprensión de significados e intenciones tan característico de la especificidad humana.

El/los/las cuidador/es/as alcanzan al niño a medio camino, amplificando sus capacidades y redirigiéndole en la dirección particular de un modelo cultural de relaciones, expresiones y comunicación (Mundy-Castle, 1980), con todos los aspectos cognitivoemocionales que este proceso conlleva (Kaye & Charney, 1980:228-229). R. D'Andrade (1981) habla de *descubrimiento guiado* ("guided discovery"), y otros de *participación guiada* (Rogoff, 1994) como el que se da en el aprendizaje de oficios en el que las rutinas y los procedimientos, las evaluaciones, dependen más de la participación alternada y orientada que de la instrucción formal y la verbalización (Dougherty y Keller, 1982; Rogoff, 1990;

Bloch, 1991). El aprendizaje por medio de la práctica[13], es intrínseco a la capacitación en diversas destrezas; por eso, cuanto mejor se ve el acto a observar desde el punto de vista del propio actor, más fácil es imitarlo por parte del aprendiz, tal como sucede en la relación maestro-aprendiz, sentado al lado u observando (dirigidamente) desde las mismas coordenadas proprioceptivas y sensorioperceptuales corporales que el maestro; en todo caso, siempre desde una perspectiva de primera persona.

Los ritmos del niño configuran una preestructura que los cuidadores reconfiguran en relación a los patrones habituales de su entorno sociocultural. En este proceso, crean un diálogo que implica al niño/a en niveles de comunicación intencional más complejos, y la niña aprende a reaccionar en relación con lo que se espera de ella, estimulando al cuidador a utilizar estos resultados como punto de partida para nuevas situaciones e interacciones. Éste último se sitúa siempre un paso más adelante de la capacidad cognitiva mostrada por el/la alumno/a. De alguna manera el cuidador se apropia de las capacidades del niño/niña para responder por su parte y, de este modo, enseñarle las respuestas adecuadas. Éste/a es inducido/a a superar nuevos retos y así avanzar en la dirección de otro grado en su desarrollo sociocognitivoemocional. El enseñante/cuidador ocupa el estadio del alumno para soportarlo en el recorrido y le lleva consigo al siguiente. Si se pierde el hilo, bien se vuelve al anterior momento o el alumno volverá por sí mismo más adelante. Es un proceso de *andamiaje* ("scaffolding", Bruner 1983) para ayudarle a autoproducir cada vez nuevos recursos para las etapas siguientes, donde cada ciclo incorpora nuevas entradas producto del ciclo anterior.

Vigotsky (1978) denominó este espacio de encuentro como *zona de desarrollo próximo* (cf. Cole, 1981) y otros como Mercer (2000) han rebautizado como *la zona intermental próxima*, en donde los niños aprenden a "entrepensar". Es ésta una reinterpretación fundamental porque, tanto desde el punto de vista evolucionario, etológico como psicológico y ontogenético, no se trata de la práctica y desarrollo del "pensador", sino que lo que se crea son *entrepensadores* ("interthinkers"). El conocimiento tiene sus procesos de objetivación subjetiva interna (mediante inscripción/incorporación neurológica sistemática), pero es

[13] Tiene en el "learning-by-doing", algo así como *aprender-haciendo*, toda una escuela especializada en evaluación y mejora de procesos de producción, la ingeniería de las organizaciones y la aplicación de teorías de sistemas dinámicos en entornos industriales y burocráticos.

una empresa, un proyecto colectivo, tanto en su génesis como en sus formas como en sus devenires, efectos y consecuencias[14]. Esto es algo que la mayoría de científicos de la cognición humana olvidan (o desprecian) continuamente[15].

En este contexto, el niño, la niña, no son recipientes pasivos de la acción de otros, sino que colaboran directamente a crear la situación cooperativa dialógica, tanto para ellos mismos como para los/las que enseñan. El aprendizaje no es un desenvolvimiento ("unfolding") unidireccional de habilidades sino un proceso dirigido y compartido por unos mediadores y un aprendiz activo, que recombina, clasifica, forma hipótesis, escoge, prueba, revisa, interpreta, imita, se equivoca, recombina, reutiliza (Thornton, 2000), construyendo progresivamente formas mentales más complejas y abstractas.

Con el tiempo, igual que aprenden a ver, a mirar, pueden aprender a aprender, un meta-aprendizaje que les permitirá ampliar los límites de lo que se puede aprender (Bateson, 1972).

9.2.2. Cuidar enseñando: el *parenting*

Si filogenia apunta a una mediatización del presente por medio de lo sucedido en el pasado, experiencia almacenada y reinventada en la situación actual, de hecho, en la ontogenia humana todo tiene que empezar otra vez pero no desde un estadio cero, sino desde una situación "aventajada". Karola Shotz (2008) habla de la construcción de un *nicho de desarrollo* como un conjunto más o menos estable de recursos ambientales interrrelacionados, que es proporcionado por los ancestros del animal, sus padres y su propia experiencia a lo largo de la vida. Este ecosistema

[14] Una forma (ideal) de pensar juntos se realiza mediante el habla exploratoria ('*exploratory talk*'), que muchos maestros utilizan en las escuelas. Se trata de aquel habla crítica pero constructiva en el que los hablantes intercambian sus ideas. Se ofrece información relevante para ser conjuntamente considerada, las propuestas se discuten y contradiscuten a partir de razones y alternativas. El acuerdo se busca para progresar conjuntamente y se da cuenta pública del saber y el razonamiento. Mercer, 2000:153.

[15] Lo cual, como siempre repetimos, y en función de la idiosincrasia compleja del proceso, no impide la emergencia de procesos autónomamente dependientes, cuya génesis no siempre se incorpora a todos los niveles del nuevo fenómeno emergente que pueda producirse.

ofrece un marco más o menos estable predictible para el desarrollo[16]. Este concepto de nicho ontogénico refiere a cómo los comportamientos típicos de una especie se desarrollan gracias a procesos contextualmente dependientes de un sistema regulatorio genético/epigenético que incluye dimensiones moleculares, celulares, ecológicas y sociales, cognitivos y emocionales. Estos contextos son proporcionados por el universo pragmático de cuidados de todos aquéllos que intervienen en la atención al ser-en-desarrollo (Alberts, 2008). Los paisajes medioambientales típicos de una especie inducen sistemas de desarrollo similares para todos sus miembros (Gottlieb, 1971).

En el caso del humano moderno cada sujeto tiene que *sapientizarse* nuevamente, pero no repetir toda la secuencia evolutiva que dio lugar a nuestra especie, sino desde un entorno ya evolucionado, que, en el caso de *Homo sapiens*, es un entorno incrementado, ampliado ("upgraded"). El contexto de la socialización humana es un contexto optimizado, el que incluye el saber y el hacer de muchas generaciones, en el que la historia del grupo está externalizada, re-presentada y re-incorporada en reificaciones y artefactos sociales, incluyendo sus usos canónicos y pautados. En el desarrollo humano, ámbito de la relación y el vínculo social, la experiencia de muchos otros y otras y de sus relaciones está re-presentada y reincorporada –y por tanto, re-creada– en cada nuevo contexto experiencial, retrabajado en el ámbito de la socialidad, y la coparticipación colectiva (Tomasello, 1999), en donde el agente reconstruye sus relaciones de actualidad consigo mismo y con el pasado y el futuro de un colectivo, a lo largo de su curso vital. En la socialización, la relación del niño se articula con las relaciones previas existentes de sus cuidadores. En la socialización el pasado está presente para el futuro.

Por la misma razón, uno también se socializa en formas de socialización culturalmente específicas. A pesar de que la descripción presentada para la socialización temprana está ampliamente extendida, existe cierta variabilidad cultural en función de la atribución de personalidad social al niño, de la cultura del parentesco, los tipos de matrimonio, familia y actividad económica, sistemas de valores y metáforas cosmológicas, etc.

[16] West y King (2008: 384) lo citan como *herencia exogénica* ('exogenic inheritance'), un entorno estable, probable y fiable a lo largo de generaciones que, no obstante, puede cambiar rápidamente según las circunstancias ecológicas.

Modalidades distintas de contextos, intensidad, direccionalidad, contenidos y actores han sido subrayados por una gran cantidad de autores preocupados por la diversidad cultural, empezando por la escuela de Cultura y Personalidad, principalmente M. Mead (1977)[17]. Los diferentes tipos de cuidadores y la diferente implicación de parientes y otros en el cuidado y desarrollo infantil también marcan diferencias idiosincráticas en los niños que se socializan (Zaslow, 1980; Tronick et all.:, 1987; Munroe et all, 1981).

Los niños contribuyen, como entorno, al proceso llamado de *parenting* en el que se ven envueltos los cuidadores/padres que proporciona a estos últimos toda una serie de roles y experiencias como posibles modelos referenciales cuando asuman esta tarea. Socializarse también recrea modelos de recrear modelos de experiencia, es decir, se aprende también a ser agente socializador/cuidador (en sus distintos formatos culturales específicos). Se aprende a ser padres/madres/cuidadores a la vez que se aprende a ser hijos, tanto en el momento en que a uno/a le cuidan como cuando le toca en su momento con una nueva generación. Aquella socialización inicial de los cuidadores que en su momento les cuidaron y enseñaron, se recreará cuando los cuidados devengan en cuidadores de la nueva generación, en una forma de concatenación intergeneracional. El proceso de *parenting*, la maternidad/paternidad activa es parte del aprendizaje de la extendida ontogenia humana.

Los estilos maternales/paternales/de cuidado y enseñanza tienen que ver con las propias experiencias y concepciones de la infancia de uno. Inge Bretherton (1985) cita este aprendizaje a partir de la relación habida con los padres o cuidadadores durante la infancia cuyos modos de incorporación psicobiológica pueden variar, incluso dentro de un grupo de hermanos, con efectos psicológicos y socioemocionales diferentes. Incorporaciones de tipo identificativo explicarían, en parte, la continuidad intergeneracional de la violencia doméstica o los abusos sexuales en niños, aprendidos por las niñas y niños como prácticas y valores habituales y/o normalizadas en las relaciones cuidador/a y cuidado/a, adulto y niño/a. El tipo de inscripción subjetiva psicológica de estos aprendizajes varía interindividualmente, pudiendo encontrarnos casos que recrean estos hábitos como otros que jamás lo harían, a pesar de haberlos sufrido cuando niños. En el fondo, invertir en los hijos es también invertir en los nietos, en cómo

[17] Véanse Ochs & Schieffelin, 1984; Harkness & Super, 1983; Grossmann et all. 1985; Sagi et all, 1985; Bretherton et all. 1979; Pye, 1986; Fraiberg, 1974.

aquéllos cuidarán a éstos, lo mismo que los niños aprenden a cuidar a sus cuidadores en función de cómo éstos cuidaban a los suyos.

La variabilidad sociocultural e histórica de estilos de *parenting* es muy grande, siendo influidos también por las concepciones cosmológicas, religiosas y economicopolíticas sobre los recién nacidos y sus lugares sociales posibles en la estructura material-simbólica de la sociedad/grupo de que se trate (Gottlieb, 1984). En muchas culturas denominadas *tradicionales* parte de lo que aprende cualquier niña es cómo cuidar de sus hermanas, primas, etc. y participar más activamente en la vida socioeconómica familiar a partir de los seis o siete años, tal como sucede en los Kipsigis (cf. Super, 1991:247) y entre otros grupos culturales hacia la misma edad (Rogoff et al., 1975).

Reconociendo que la Antropología no ha prestado atención a cómo las personas (sujetos sociales) devienen en padres de una cultura, S. Harkness, Ch.M. Super y C.H.Keefer (1992) mencionan cómo los padres y madres de la clase media del gran Boston (Massachussets) responden al desarrollo progresivo de sus hijos echando mano de recuerdos de cómo fueron ellos educados, modelos de amigos y conocidos, medios de comunicación y "expertos" (médicos, pedagógos, psicólogos, educadores...) que exhiben o hablan en medios de comunicación divulgativa[18].

En Occidente hemos inventado un neologismo para dar cuenta de la reversibilidad de roles entre cuidador y cuidado: el *parentising* del niño o niña, o su forzado devenir en cuidador/a de progenitores y/o hermanos por ausencia de adultos en el domicilio, de los servicios sociales o como exigencia del cuidador adulto hacia sus hijos a partir de su propia experiencia de abandono cuando niño (Weinhold & Weinhold, 2008: 66), lo que se produce en contextos sociales y familiares muy distintos del cuidado entre hermanos en las sociedades tradicionales.

9.2.3. Enculturación

Llamar al proceso de enseñanza/enculturación/aprendizaje como *transmisión* es un error: nada se transmite como, sólo es una forma de hablar.

[18] N. Quinn (1987, 1991) alude a la concepción del amor como modelo cultural en la sociedad americana, a partir de la experiencia de éste en la infancia, y su proyección en la institución del matrimonio.

Lo que hacen los cuidadores-socializadores es elicitar y estructurar las habilidades infantiles, proporcionando el foco, las claves, las saliencias y relevancias, estructuras dinámicas estandarizadas y recurrentes recreando modelos de experiencia en contextos de interacción y actividad con y sobre el/la mismo/a (mientras se la/le/los/las cuida, se le alimenta, se le duerme, se le traslada, se le entretiene). El aprendizaje atencional cooperativo en contextos de interacción activa o vicaria cotidiana proporciona mecanismos inductivos suficientemente flexibles (Sloutsky y Fisher, 2008), escenarios a partir de los cuales podrán construir selectivamente los suyos propios, un marco que explorarán para producir significado (Bruner, 1996b) de manera más o menos coherente, en un proceso de trabajo y retrabajo continuo del legado de sus mayores y las opciones de su cohorte generacional. La educación de la atención funda reglas compartidas (Mercer, 2000:40) sobre modos, contextos y relevancias, lo tácito e implícito, conocimiento autoevidente de lo que creemos que va nuestro mundo.

Utilizando una metáfora cinematográfica, la socialización, sus maneras, contenidos, ritmos, presencias, ausencias, el conocimiento, como una película, depende de la visión de la directora o del director, de qué planos, secuencias, ángulos, gestos, intensidades, diálogos, expresiones, detalles, decorados, quiere destacar. Cuando uno se socializa lo que se aprende, precisamente, es a dónde, desde dónde, qué y cómo mirar, qué sentir cuando miramos lo que miramos, cómo interpretar y qué asociaciones de significado establecer. Uno no se socializa en vacío, sino en formas y relaciones concretas. Esta direccionalidad de la mirada y de la acción en el mundo es informada culturalmente.

En función de variables culturales, ecológicas, sociales y políticas incorporadas a los contenidos de la enculturación y sus agencias, también en relación con la flexibilidad somato-sensorial y neuro-perceptual humanas, ciertas formas serán más o menos in-corporados (*hipo* o *hiper*cognizados) por el aprendiz a partir de esta focalización dirigida y selectiva de

sus socializadores. El infante humano in-corporará los significados e interpretaciones trabajados sociocultural e históricamente por sus socializadores como agentes-en-relación y en colectividad. Estos modos serán experimentados como *necesarios* y pertinentes, *motivados*, formando un conjunto de saberes cuya evidencia será asumida por el aprendiz como incuestionable, *objetivo*, de *sentido común*.

El proceso contingente de in-corporación de estas categorías esconde sus orígenes biográficos y sociales, haciéndolas parecer como necesarias, escamoteando sus orígenes contingentes, desvinculándolas de todo proceso humano histórica y personalmente situado. Como para muchos otros procesos sociales, no hay registro memorístico somático ni extrasomático de su construcción social contingente, ni reflexividad sobre el carácter fragmentario y relativamente arbitrario de las condiciones y contextos de su producción (Ramírez Goicoechea, 2007:2.2.3.). La incapacidad de evocación discursiva de la experiencia que generó el rastro, el acceso no transparente al pasado (Toren, 1994:979) y a la situación en que se creó la huella en la memoria, el proceso del olvido, es tan importante para fijar ciertas categorizaciones –como los hábitus– como pueda ser para otras su recuerdo o reactualización. Es esto –así como su continua objetivación externalizada colectiva– lo que les dota de esa inmediatez y grado de necesidad que los asemeja a categorizaciones de sentido común, imposibles de ser de otro modo para la subjetividad.

De este modo el niño, la niña, irá construyendo un universo que sentirán como propio, cuya apropiación por medio de la experiencia repetida irá constituyendo el paisaje de la familiaridad como el escenario en el que trascurre su vida. Las niñas y niños apenderán estos marcos, sus formatos y contextos como categorías de vida de lo que creemos (y creen nuestros socializadores) que va nuestro (su) mundo.

Para los humanos, la vida y sus experiencias sólo son posibles gracias al particular/universal contexto sociocultural en el que la/el niña/o está implicada/o. Los prerequisitos perceptosensoriales y relacionales del infante humano[19], resultados del decurso evolutivo, no toman cuerpo si no son elicitados por otros humanos ya socializados de una particular manera.

[19] Bickerton distingue entre prerequisitos y precursores, sobre todo en el lenguaje. Los primeros serían condiciones necesarias aunque no suficientes. Los segundos exigirían mostrar una cualidad agencial previa para la aparición o existencia de efectos subsiguientes.

Podemos hablar de una mente ecológica (Bateson, 1972), *enculturada* que es esculpida (Bates, 1979) gracias tanto al entorno específico en que crece el niño como a sus capacidades biopsicosociales implicadas e implicantes.

Las relaciones humanas son posibles sólo por medio de sistemas categoriales, clasificaciones, dispositivos para el saber, prácticas, rutinas, tareas y procedimientos, que construyen un mundo –parte de un mundo– más o menos ordenamente (cf. 8.6). De otra parte, todo esto es imposible sin el concurso de la interpenetrabilidad entretejida típica de las relaciones humanas, argumento que no es circular sino autopoiético.

9.3. SOCIALIDAD COMUNICATIVA, COMUNICACIÓN EN LA SOCIALIZACIÓN

9.3.1. Ontogenia de la comunicabilidad humana

En la especie humana, parte del crecimiento del cráneo y del cerebro ha sido diferido al período postnatal (Cap. 8), incrementando la dependencia y necesidad de cuidado en esta etapa. Gracias a esto se han ampliado las oportunidades para el aprendizaje social, vocal y léxico.

Como hemos visto antes, el reconocimiento temprano de caras y voces, la capacidad de imitar expresiones faciales, la sonrisa social, el seguimiento de la mirada, apuntar señalando con el dedo, la atención compartida, la expresión de emociones y necesidades mediante el llanto y los gestos y, por fin, el balbuceo, son los principales rasgos comunicativos que muestran los bebés y niños en el desarrollo anterior al habla[20].

Existen suficientes evidencias experimentales de que los niños prenatales, recién nacidos y de un mes de vida, prefieren la voz materna, su tonalidad y su ritmo; prefieren también el habla dirigida a niños/as que el habla dirigida a adultos (Cooper and Aslin, 1990). Sus capacidades acústicas y

[20] Algunas de estas habilidades continúan manifestándose, como repertorio comunicativo, durante toda la vida, acompañando y reforzando, en diverso grado y contexto sociocultural, la comunicación lingüística.

hápticas pueden documentarse prenatalmente. Los bebés son tempranamente sensibles a diferencias en la vocalización y prosodia que distingue distintos sistemas fonéticos de distintos idiomas y dialectos (Mehler and all., 1988). Esta discriminación estaría basada en el contraste fonémico (Eimas, 1978).

Una de las capacidades de los bebés de responder al estímulo acústico y visual de los cuidadores es la sonrisa social. Los niños sonríen más tempranamente a las voces que a las caras, sobre todo en los primeros seis meses de vida (Fernald 1991).

La sonrisa social suele aparecer alrededor de los 2/3 meses o incluso antes y es una expresión social típicamente humana aunque pueda tener antecedentes evolutivos en la apertura bucal que otros primates muestran cuando juegan y su oclusión cuando saludan a un animal dominante (Van Hoof, 1972). A pesar de su variación cultural en cuanto a intensidad y contextos de ocurrencia, es un rasgo de expresión social universal en nuestra especie, interpretado como indicio de amistad/benevolencia y alegría y que aparece ontogenéticamente alrededor del mismo tiempo (Eibl-Eibesfeldt, 1983; Ekman, 1973; Killbride & Killbride, 1975).

La sonrisa social y el llanto son específicamente humanos, como sistemas de expresión de las emociones, en relación a estrategias adaptativas y de supervivencia de nuestra especie (Montagu, 1959), dirigidas a reclamar el cuidado de los padres en la larga ontogenia humana. Los niños capaces de elicitar señales dirigidas a recibir atención y cuidado verían sus necesidades mejor cubiertas que aquellos otros que lo hicieran de modo inconsistente, esporádico o irreconocible. Por su parte, estas destrezas elicitarían en los cuidadores una especialización para la atención, la distinción y el cuidado de aquellos que reflejaran sus necesidades por esta vía de forma honesta, pudiendo incluso ir identificando la madurez física y social de los niños a partir de sus expresiones y solicitudes vocalizadas. Como volveremos a recordar más adelante, la sonrisa social así como el contacto visual parecen importantes para el involucramiento subjetivo y afectivo del cuidador con el bebé (Konner, 1991), así como la construcción de la inter-

subjetividad en la socialización dialógica que caracteriza a los humanos. Su ausencia en bebés autistas dificulta, sin duda, este tipo de ligazón entre madres/padres/cuidadores e hijos, con efectos cognitivos variables a medio y largo plazo. Aquellos niños que, por una u otra circunstancia, no pueden ver colmadas sus necesidades, o por su incapacidad comunicativa temprana, suelen ser inconsolables y producen en los cuidadores sentimientos de estrés y frustración que dificultan el vínculo y la empatía perjudicando futuros cuidados a lo largo del desarrollo y de sus diferentes estados de necesidad. Éstos tampoco suelen iniciar la etapa de balbuceo ni son capaces de involucrarse en actividades sociales conjuntas con las personas de su entorno. Por el contrario, los niños capaces de monitorizar las reacciones adultas a sus reclamos pueden afinar sus vocalizaciones para conseguir una mejor y más rápida atención (Chisolm 2003).

El llanto varía en relación al contenido que expresa y a las posibilidades de satisfacción de ciertas necesidades: cualquier madre o cuidador/a avezado reconoce la diferencia entre llorar por dolor, hambre, aburrimiento o sueño. Eibl-Eibesfeldt (1993: 41-42) distingue entre 5 clases de comunicación sonora por llanto, según intensidad, duración y frecuencia acústica: de contacto, al despertar o sentirse solo; de hambre; de sueño; de enfado; de satisfacción y bienestar.

Hacia los cuatro o cinco meses, comienza el balbuceo ("babbling") en los bebés, aunque la distinción entre fonemas es anterior. A los seis meses reconocen algunas palabras, frases estereotipadas y son capaces de ciertas reorganizaciones fonéticas (Khul, Williams et al. 1992). A los siete meses alternan movimientos de la mandíbula mientras producen ciertos fonemas, produciendo también sílabas bien formadas (Lock y Bogin, 2006).

Los niños enfocan su parloteo hacia la fonética de la lengua que les rodea, perdiendo progresivamente la habilidad de producir otros fonemas de otros sistemas fonéticos, realizando un cerramiento operacional –que no total– hacia otras posibilidades, lo que tendrá consecuencias futuras para el reconocimiento grupal en aquellas comunidades que practican la inclusión lingüística como marca de pertenencia grupal.

Lingüistas como Jakobson (1971: 8-9) no reconocieron valor lingüístico a esta práctica conversacionalista de la comunicación infantil. Su idea era la de que el balbuceo no estaba relacionado con el desarrollo fonológico ulterior y que se trataba de una producción de sonidos aleatoria, no estructurada de "soliloquios espontáneos y sin propósito". Sin embargo

Vihman et all. (1985) soportan la idea, como otros, de que esta fase muestra estructuración fonética con continuidad con las primeras palabras. Por su parte, los extraordinarios trabajos de la psicóloga infantil Laura Petitto y colegas (Petitto, 2000; & Marentette, 1991; et al. 2000, Hollowka & Petitto, 2002) han mostrado que el balbuceo tiene intencionalidad lingüística y que se activan patrones neurológicos que también lo son durante el proceso de producción del habla. La videofilmación de los bebés muestra que la parte facial más activada cuando balbucean es la derecha, igual que ocurre en el habla adulta. Esto no ocurre en otros contextos, como en la expresión emotiva, que, también como los adultos, se concentra en la parte izquierda de la cara.

Hacia los dos años y medio o tres se produce una explosión lingüística. Coincide precisamente con una aceleración en la ramificación segunda y sucesivas de las dendritas en el operculum frontal izquierdo, algo que no se observa en la misma región del hemisferio derecho (Scheibel, 1991). Esta emergencia es también el resultado de la dinámica global de muchos procesos anteriores, como la socialización dialógica (Cap. 9).

Ya antes se ha ido desarrollando una teoría de la mente y de la intencionalidad, descentramiento imprescindible para la toma de la perspectiva del otro (Cap. 9.4). La memoria autobiográfica va incrementándose a lo largo de todo este período. El habla informativa aumenta, incrementándose el desplazamiento, la capacidad de hablar de cosas no presentes. En la última etapa de la infancia va apareciendo poco a poco la capacidad de contar cosas para atraer, persuadir, compartir y competir con los demás. Comienzan los juegos verbales con los iguales, progresando hacia cierta creatividad lingüística que se desarrollará más adelante en la etapa juvenil (pre-pubertad; f.9.3.5).

9.3.2. Habla dirigida a los bebés

A pesar de la gran variabilidad etnográfica e histórica de la relación de los cuidadores con los cuidados es posible gracias a una forma de comunicación específica, ampliamente extendida en las sociedades humanas. Es el habla directamente dirigida al bebé o '*Infant Direct Speech*' (IDS), también llamado en inglés *motherese*, *baby talk*. Exhibe un tono y una frecuencia altos, una prosodia exagerada que se repite muchas veces, frases

cortas y separadas entre sí, un hablar despacio, que incluso respeta el turno y contesta por el niño[21].

En la mayoría de los mamíferos el contacto físico regula el comportamiento y el estrés infantil, también las caricias, tanto para consolar como para apaciguar y reconciliarse. Pero sólo los humanos comunican vocalmente con sus pequeños descendientes (y viceversa).

Tanto para humanos como primates no humanos, estructuras neurológicas subcorticales están implicadas en el reconocimiento de señales acústicas graduadas y en la producción y recepción de mensajes afectivos, sobre todo, hasta que no madura el córtex auditivo, (Whitaker, 1976). Éstas están mejor dotadas para el análisis holístico de la señal típica de la detectabilidad intraespecífica que para el proceso de sonidos discretos. El desarrollo de los recorridos límbicos y del hipotálamo para procesar señales afectivas que varían continuamente fue probablemente un avance evolutivo importante para nuestros ancestros primates no humanos, permitiendo formas más sutiles y más diferenciadas de comunicación social cooperativa (Fernald, 1992:420).

El umbral auditivo de los niños (500Hz) es más elevado que el de los adultos, por lo que los sonidos necesitan ser más intensos para ser detectados. Los cuidadores se acomodan a las limitaciones perceptosensoriales de los niños y la vocalización de IDS (*Infant Direct Speech*) es un ejemplo de ello[22]. Eso es lo que hacen las madres, situarse en una frecuencia más alta para ayudarles a distinguir y guiarse por este habla respecto de otras concurrentes en el entorno. Las vocalizaciones exageradas de las madres padres/cuidadores humanos están bien diseñadas para acomodarse a las predisposiciones perceptuales de los niños y vencer el ruido del sistema debido a las limitaciones iniciales de los niños. Como no seleccionan todavía en base al conocimiento de la estructura lingüística, lo hacen por la prosodia –altamente saliente perceptualmente–, que les ayuda y facilita en esta selección.

Una de las primeras funciones de este tipo de comunicación es para llamar su atención (alertar, alarmar), modular la excitación y el afecto (calmar y agradar), y comunicar afectividad y protección, elicitar procesos biopsíquicos desde pautas culturalmente formateadas. Por ejemplo, distintos sonidos y vocalizaciones se utilizan con efectos diferentes en el aceleramiento o desaceleramiento cardíaco: el sonido bajo e ininterrumpido para calmar, corto y abrupto para prohibir. También para acompañar el proceso de alimentación, la manipulación postural del bebé, etc. El/la cuidador/a explota intuitivamente las predisposiciones de niños y niñas a responder diferencialmente a cualidades acústicas particulares de los sonidos (Fernald, 1992: 404) para su regulación psicobiológica, a la hora de la manipularle corporalmente, al cuidarle, alimentarle, regular la respiración, el sueño y la vigilia, la postura y el movimiento, etc. Poco a poco y progresivamente recaba la atención del niño e intenta mantenerla durante más tiempo mientras elicita ciertas saliencias seleccionadas del entorno: éstas son potenciadas mediante la actitud y expresión emocional (Fernald, 1984) uniendo emoción y perceptocognición.

Hay una estrecha relación entre las emisiones vocales particulares y los estados motivacionales: hablar sonriendo modifica el tracto vocal humano, resultando en una elevación del tono. Por medio de este tipo de habla, el cuidador expresa al niño sus sentimientos y estados emocionales (Fernald, 1992: 402): alegría, sorpresa, tristeza, desconcierto, aspectos del proceso de *referencia social* por el que, a partir de aquéllos se modelan y controlan las emociones del bebé y de las y los niños y, que éstos utilizan para guiar sus propias reacciones. Por medio de la melodía de la voz del cuidador, su entonación y su expresión facial, se accede a una comunicación interpersonal también sobre su estado de ánimo, obteniendo una experiencia crucial temprana en la lectura de la mente ('mind reading'), estableciendo la base efectiva para interpretar los estados emocionales de otros congéneres y hacer predicciones. La muestra de los afectos y la orientación a partir de los mismos no ha de entenderse como una expresión catártica de los sentimientos sino mas bien como declaraciones de la mente, la motivación y la intención (Schieffelin, 1983), y también como información evaluada de las situaciones y entornos y de las interpretacions y respuestas apropiadas a los mismos. De ahí aprenderá la cualidad y valencia emocional de objetos y situaciones, así como los contextos en que ciertas prosodias suceden, asociándolas con otras informaciones afectivas.

En este tipo de lenguaje también se incluyen las imitaciones repetidas que los cuidadores hacen de las propias vocalizaciones de los niños, siendo que éstos las atienden de forma preferente, incluso controlándolas

[21] En esta relación dialógica cooperativa ha de incluirse, así mismo, una comunicación indirecta que también alude o implica al bebé (Schieffelin, 1990; Hendry y Watson, 2001) así como una comunicación corporal y gestual portadora de gran expresividad cognitiva y emocional (Fernald y Mazie, 1991).

[22] En el caso de los niños sordos, las madres trasladan estas estrategias de saliencia y atención al campo visual. Para niños ciegos, véase Fraiberg, 1974.

(Chisolm, 2003). El lenguaje dirigido a los niños también utiliza variaciones fonéticas y léxicas que son a menudo introducidas en el lenguaje adulto del cuidador, cuyo significado es compartido hasta cierto punto entre los actores comunicantes.

Estas formas de habla y comunicación muestran una amplia evidencia cros-cultural. Irenaus Eibl-Eibesfeldt (1983)lo encuentra en poblaciones tan diferentes y distintas como los *Eipo*, los *Yanomami* de Venezuela, etc.

No obstante, diferencias culturales y lingüísticas informan también el tipo de comunicación cuidador-bebé (Fernald, et all, 1989). No en todas las culturas se da este tipo de habla dirigida de igual manera ni en el mismo período (cf. Ochs, 1982; Ochs & Schieffelin, 1984; Pye, 1986.). Distintas culturas socializan lingüísticamente de diversa manera, aunque este aspecto interactivo es muy común. También hay variación histórica y cultural en las normas políticomorales que rigen la expresión pública de la emoción y el contacto entre adultos, iguales y niños. El modelo cultural de socialización entre los Kaluli no valora como apropiado dirigirse directamente a los niños bajo ninguna forma de habla especial (cf. Schieffelin, 1990). Los silencios, la comunicación indirecta, la interacción más allá del lenguaje, la comunicación kinésica son también parte de la comunicación cultural (Hendry & Watson, 2001), también con los niños.

Colwyn Trevarthen (1988) ha mencionado que, aunque en algunos contextos etnográficos no haya habla directa a los niños del tipo que aquí estamos describiendo, los niños aprenden la lengua siempre que experimenten ésta en un contexto interactivo en el que estén co-presentes, aunque no sean co-participantes, y vayan comprendiendo la comunicación en relación a intenciones de los sujetos comunicantes con los que pueden ir identificándose de alguna manera. Es decir, de una forma *vicaria*, donde la empatía y la atribución pregresiva de intencionalidad juegan un gran papel.

9.3.3. Socialidad comunicativa

La socialización es posible gracias a las capacidades comunicativas de las personas, entre sí. Y viceversa: la comunicación humana hunde sus raíces en el entorno social que la estimula, propicia y desarrolla. Las relaciones entre comunicación y socialidad son heterocrónicamente co-ontogénicas y mutuamente especificadas.

La reversibilidad no isomórfica entre sistemas y entornos nos permite pensar la socialización (enculturación) humana como entorno del aprendizaje de la comunicación así como el contexto comunicativo en el que uno se socializa. Del mismo modo que decíamos antes que nos socializamos en socialidad y que aprendemos socialidad socializándonos, nos comunicamos socializándonos y nos socializamos comunicándonos.

Creemos que es mejor partir de los contextos que han hecho posible ciertas capacidades relacionales y representacionales, el papel precursor de éstas en el ámbito comunicativo, y el papel de los sistemas comunicativos como precursores del lenguaje hablado. En el lenguaje natural parece difícil asignar significado al habla fuera de su contexto de producción (Bruner, 1981).

Jerome Bruner (1971; & Greenfield, & Olver, 1966) ya insistió en la importancia de la atención compartida (*joint attention*) entre niños y cuidadores como precursora del lenguaje. La relación dialógica de aprendizaje/enseñanza de que estamos hablando adopta a menudo el formato del *turn taking*, o pragmática conversacional. Este estilo comunicativo cooperativo, bajo condiciones particulares de atención compartida y acción conjunta le prepara para otras formas de comunicación más complejas, como la adquisición del lenguaje (Kaye & Cherney, 1980), con todas sus formas paralingüísticas, prosódicas, códigos de respeto, cortesía, intensidades de ostensión, etc. Niños y adultos establecen cooperativamente los formatos –lugares y rutinas– a partir de los cuales las intenciones comunicativas (cf. Gómez, 2005) pueden ser convencionalizadas e interpretadas (Bruner, 1981).

La continuación de esta modalidad de comunicación se encuentra en los juegos manuales y corporales infantiles que los adultos practicamos con niños y niñas manejando la multisensorialidad y corporalidad (Bruner, 1975, 1978). Como el *peek-a-boo* (como el *cucu-tás*) o *this little piggy* (como el *este cerdito fue a la compra, este otro...*, etc.) en el ámbito anglosajón o los españoles *palmas palmitas*, *cinco lobitos*, *las campanas de León* y otras monerías que los españoles hacemos con nuestras hijas e hijos, sobrinos y sobrinas y demás, y que en otros contextos culturales adoptan su propio formato y contenido. En estos juegos se requiere la atención del niño y se proporciona una estructura repetitiva y estandarizada, una focalización temática y la práctica de comentarios apropiados al tema (Bruner, 1974[a], 1975). En estos juegos los/las pequeños/as también se ejercitan en el *turn taking* o participación alternada citada arriba, tan

típico de la conversación y el habla humana, por medio del cual se aprende el intercambio de roles (cf. Hobson, 2002; Mead: 1934) y los registros de habla y estilos adecuados a los mismos (Miller & Garvey, 1984) en una actividad de exploración conjunta del habla (Mercer, 2000).

El juego simbólico ("pretend play") es una actividad en la que los niños retrabajan las destrezas manipulatorias, lingüísticas y sociales aprendidas en la infancia (Bretherton, 1984). No hay que menospreciar la importancia de la comunicación en conversación y juego mediado por objetos entre *siblings* y el grupo de iguales ("peer group"), y que a menudo adopta el uso de scripts conocidos por todos, y bajo cuyo formato se transforman las interacciones entre los participantes (Nelson & Seidman, 1984). El juego y su progresiva formalización mediante reglas, es un microescenario para el aprendizaje preparatorio de la interacción social coordinada regulada (Shore, 1996:92), típica de las relaciones humanas enculturadas[23].

Los niños con incapacidad para el habla producen sus lenguajes de signos particulares. Hijos de padres sordos, expuestos deficitariamente al habla, desarrollan esta capacidad pero no con la misma competencia en todas las áreas de la lengua (Sachs et all, 1981). Socializados en el lenguaje convencional de símbolos (por ejemplo ASL, American Sign Language) aprenden éste sin dificultad, como lenguaje natural, exhibiendo estructura sintáctica y morfológica. Aún con enseñanza especializada, nunca consiguen comunicarse con la eficacia que aquellos otros que aprenden lenguaje de signos de padres sordos también.

De hecho, la no exposición a un sistema convencional de comunicación –vocal o visogestual– limita algunas capacidades lingüísticas. Esta deficiencia se intenta superar por medio de la invención idiosincrásica de gestos en el ámbito familiar, limitado a las personas de éste (ibid. 316, 317). Este tipo de lenguajes particulares exhibe una referencialidad indexical limitada, según una economía manual de gestos, y tiende más bien a una representación categorial o simbólica, parecida a lo que ocurre con los lenguajes de

[23] El juego infantil muestra la evolución de una actividad no regulada, a una progresivamente normativizada, tanto desde normas constitutivas como procedimentales, en donde se pacta, siquiera por el tiempo en que va a durar el juego, las reglas y estructura de roles, guión y acción que servirán de guía para su desarrollo. Si uno está acostumbrado al juego social de niños y niñas –especialmente el de estas últimas–, estará acostumbrado a que más de la mitad del tiempo se lo pasan diciendo "Vale que...", es decir, pactando, más o menos, el escenario imaginativo en cuyo marco van a actuar. Cuando nos parece que comienza el juego (aunque ya había comenzado mucho antes, siendo las negociaciones preliminares parte sustantiva del mismo) ya les toca irse a casa y protestan.

signos convencionales (ibid: 335). A pesar de que no son tan ricos ni complejos como los sistemas convencionales, muestran un estructura morfológica a base de contrastes, primero en relación a los objetos representados, luego en relación a su propio sistema de signos. La capacidad de análisis y organización morfológica podría ser una propiedad inherente a la capacidad lingüística, aunque su complejidad y riqueza derivaría del tipo de ambiente lingüístico en que el niño hubiere crecido. Parece que los estilos lingüísticos maternales/paternales no afectan especialmente al aprendizaje de palabras con contenido semántico, pero sí a aquellas con funcionalidad sintáctica. La capacidad gramatical sí es vulnerable al tipo de experiencia lingüística temprana y no se improvisa sin un entorno lingüístico adecuado (Neville, 1991).

S. Goldwin-Meadow y C. Mylander (1991: 339) citan diversos autores que apoyan la idea de que niños expuestos a lenguajes pidgin, sin estructura morfológica, tienden a *creolizar* éstos y dotarles de esta organización a nivel de la palabra. Esta capacidad de organizar jerarquicamente los morfemas/signos en términos de contrastes, oposiciones, similitudes, etc., parece una capacidad exclusivamente humana.

9.3.4. Palabras y significados en contextos inter-activos

Las destrezas en la manipulación de los objetos, el comportamiento social y el lenguaje maduran de forma sincrónica y se facilitan mutuamente. De hecho, las niñas y niños inician el aprendizaje de la lengua con

una gran experiencia conceptual sobre la acción y las clases naturales que son capaces de agencialidad autónoma, como son personas y animales (Gelman, 1981; Spelke, 1995).

Jerome Bruner (Bruner, Greenfield y Olver, 1996), brillante psicólogo de los fundamentos sociales del conocimiento en el desarrollo humano, al que ya hemos citado varias veces, apuntaba a que las relaciones objetuales de los niños *no socialmente mediadas* eran escasísimas, quedando reducidas, en su opinión, a cogerse los pies y mirarse las manos o incluso chuparse el pulgar (esto último así como la unión de estas ha sido reportada y visualizada ya como práctica fetal dentro del útero materno).

Quien muestra de una forma clara y contundente esta relación entre acción, significado y comunicación es Elisabeth Bates (1979). La experiencia directa del mundo se realiza normalmente en contextos sociales y acompañados muchas veces de habla. El niño, la niña, aprenden a significar mucho antes que a hablar (Halliday, 1975), manipulando la estrucutra contextual de sus acciones, de acuerdo con las reglas adquiridas en sus actividades conjuntas con otros (Greenfield y Smith, 1976). El significado de las palabras se genera en contextos por medio del diálogo, la acción, la manipulación de objetos con otros. Para Bates (ibid), la manipulación de objetos, la intención comunicativa y la imitación van de la mano y son prerrequisitos ontogénicos del lenguaje. Tanto es así que la *arbitrariedad* del signo de la lingüística sausuriana (Saussure, 2009-1916) que afirma que no hay relación *intrínsecamente necesaria* entre significantes y significados, entre nombres y objetos, sino que es *arbitraria, inmotivada*, puede verse discutida desde el punto de vista ontogenético y el modo en que se produce el aprendizaje de las primeras palabras en contextos de experiencia (directa o vicaria) interactiva pragmática.

La arbitrariedad del significante *mesa* quiere decir que no hay ninguna relación intrínseca entre los fonemas *me-sa* (y más adelante su grafema *muñeca*) con un objeto compuesto de una superficie lisa y horizontal que se asienta verticalmente en el suelo por medio de cuatro patas, una en cada esquina, y donde solemos colocar o apoyar cosas o nos sentamos a comer o realizar alguna tarea.

Sin embargo, en la ontogenia humana temprana, el niño no in-corpora los nombres de las cosas independientemente de su experiencia con ellas, sino en contigüidad con las relaciones que con ellas establece, como parte de las propiedades que caracterizan a los objetos. E. Bates y colaboradores (1979), a partir de la clasificación de Pierce sobre los signos, lo han demostrado muy bien al analizar el aprendizaje semántico de los niños junto con la operatividad objetual y la acción en contextos de mediación social. C. S. Peirce (1987) mostró que dos de las formas de interpretación en los sistemas de signos humanos no son arbitrarios: los iconos y los índices, los primeros por una relación de similitud con el objeto; el segundo por medio de una conexión factual con el objeto[24]. Uno de los principios básicos de Peirce (ibid.) fue que los signos son de algo, por alguien y para alguien; nosotros añadiríamos *con alguien*.

El pensamiento *indexical* refiere a relaciones de significado *de cosas que van juntas*. La palabra es un índice del objeto, por lo menos en los primeros años de aprendizaje lingüístico semántico. Porque los nombres se experimentan como atributos de las cosas que designan en los contextos pragmáticos (generalmente repetidos pero siempre diferentes por la improvisación) de su manipulación y apropiación. Los fonemas correspondientes a las sílabas *mu-ñe-ca* (y más adelante su grafema *muñeca*) son parte adjunta del resto de atributos de la misma: su cuerpo, su textura, su tamaño, su cara y expresión, sus posibilidades de manipulación, etc.[25]. Así que podemos decir que los orígenes ontogenéticos del significado lingüístico son metonímicos[26].

Denominación, sensoriopercepción y manipulación están anclados al objeto y a la relacionalidad (mediada socialmente) del sujeto con el mismo. Podríamos hablar de su *confluencia* ('conflation') perteneciendo en ese momento al mismo plano de *su* experiencia del objeto en el contexto (escenario y agencias) que le da sentido. El significante no está experiencialmente aislado de la materialidad pragmática y contextual del objeto al que apunta[27]. El sujeto infantil, quien ha co-construido el significado

[24] El símbolo por una relación de interpretación *convencional* con el objeto.

[25] El aprendizaje por medio del sistema *look and say* de las tarjetas para estimulación precoz (*flash cards*) o especialmente para lenguas fonéticamente no silábicas (como el inglés) por medio de las cuales l@s niñ@s asocian metonímicamente el sonido de una palabra con su imagen y viceversa.

[26] Con independencia de la coexistencia del pensamiento metonímico junto con el simbólico a lo largo de todo el ciclo vital humano.

[27] R. Jackendof (1983) propuso que el componente semántico del lenguaje y la información obtenida a nivel perceptocognitiva se realizan en el mismo nivel representacional en la mente, sin que esto signifique su coexistencia con otras formas de semantizar a lo largo del curso de vida y en diferentes momentos y ocasiones re-presentacionales y discursivas.

como pertinente, experimenta la relación entre objeto y su nombre como *necesaria*, lo mismo que entre éstos y el entorno sociocultural interactivo en que se da su experiencia y por el que los nombres adquieren su significado[28] (cf. 9.2.2).

En el desarrollo, el pensamiento simbólico, *arbitrario e inmotivado* es posterior. Sólo cuando se desarrolle su reflexividad recursiva y los mecanismos de re-representación y metadescripción hacia una categorización más desencarnada y abstracta, podrá evacuar el significado inicial experiencial del nombre del objeto, ampliando y diversificando su campo semántico e interpretativo mediante la metáfora y la crosmodalidad, la inferencia, el sentido reglado, convencionalizado e instituido, etc.

Existen ciertos paralelos entre la organización del lenguaje y la acción[29]. Las palabras pueden utilizarse como objetos y en esa medida podemos pensar en procesos mentales subyacentes comunes: categorización, relación medios fines, relación agente-acción-paciente, sujeción a las constricciones de la tarea (*taskonomy*, cf. Cap.7).

Jack Goody (1978) citó cómo la interpretación del sentido depende en parte de reglas que gobiernan relaciones sociales. Los niños no aprenden primero el sentido literal de una expresión ("*utterance*") sino los sentidos pragmáticos sociales, que se alteran cuando se pasa del lenguaje oral al escrito (Olson, 1980:101) (manipulación, apropiación, proyección personal, imitación, etc.).

Las palabras serían una clase particular de herramientas para hacer cosas con ellas, como ya dirían Searle (1969) y Austin (1962). Al menos en nuestra cultura y según diversos experimentos de asociación, las palabras siguen a los objetos como una característica *fonológica* de los mismos –por tanto una relación metonímica– y las situaciones en los que esta

[28] La importancia del contexto para el aprendizaje también ha sido señalada para la memoria y su evocación, en la que parece existir una asociación entre el significado y el significante en términos fonológicos. Personas obligadas a recordar una lista de palabras realizaron más deprisa y con más eficacia la tarea si se les proporcionaba otra lista con palabras de similar pronunciación que las de la primera. Esto no quiere decir que el registro se produzca igual que su búsqueda memorística. De la misma manera un grupo de buzos que aprendieron una serie de palabras inmersos en el agua, recordaban mejor estas palabras si volvían a sumergirse en ella que si la evocación se realizaba fuera de la misma, en un contexto habitual de experimentación como el de un aula.

[29] La secuencialidad ha sido un rasgo apuntado como coincidente entre los prerequisitos de la acción, la manualidad y el lenguaje como posible capacidad crosmodal/amodal común a estas capacidades (Cf. Greenfield, 1991; Lieberman, 2002).

relación se produce. Es decir, al principio, la palabra *osito* sería parte del objeto oso que manipulan, señalan, intercambian. Con el tiempo, la rutinización y la ritualización pragmática, esta relación entre la palabra y el objeto, iría sufriendo procesos de re-representación y abstracción, redefiniéndose en términos de metáforas y símbolos, es decir, construyendo una arbitrariedad entre palabra y objeto que no existía antes experimentalmente.

La comunicación humana se construye a partir de reglas fundacionales compartidas sobre modos, contextos, pertinencias, etc., que se dan por supuestas (Mercer, 2000:40). Los niños desarrollan muy tempranamente la noción de expectativa normativa de la acción y los usos canónicos de ésta (Dunn, 1988), estableciendo, junto con los adultos los formatos –lugares y rutinas– a partir de los cuales las intenciones comunicativas interpretadas pueden ser convencionalizados e interpretadas. Los niños siempre aprenden su lengua formando parte de su comunidad cultural: cultural 'ways with words'. Bruner (1981) menciona a Austin (1962) y la función performativa de las palabras basadas en convenciones.

Así que, al fin y al cabo, Noam Chomsky (1980) tenía razón: todos los niños aprenden a hablar alrededor de la misma edad. Pero no porque haya uno o varios genes del lenguaje (Kupiec y Stojanovik, 2000), ni por un LAD o dispositivo innato para la adquisición del lenguaje. Si aprendemos a hablar es por la emergencia hacia la misma edad de multitud de microdinámicas dentro de sistemas de sistemas, y que dependen de: 1. disposiciones perceptosensoriales y anatómicas especializadas/amodales/crosmodales evolucionadas y desarrolladas, incluyendo un cerebro autopoiético y abierto al mundo y las experiencias que propicia, y 2. un paisaje sociocultural que proporciona el contexto estructurante participativo o vicario para nuestro desarrollo como persona e instancia de la especie. Al fin y al cabo, si podemos comunicarnos es porque, de alguna manera, nuestra mente está en la mente de otros, y viceversa gracias a nuestras capacidades de vinculación y empatía, identificación, comprensión e imitación de otros y otras (cf. Infra).

Como dijimos antes para la socialización en general, y esto tiene que ver con el apartado dedicado a la imitación, no es absolutamente imprescindible que los niños participen directamente en el intercambio lingüístico como agentes comunicadores para aprender a hablar. Basta con que sean agentes vicarios de dicha comunicación, que estén presentes en situaciones recurrentes de interacción lingüística *copresencial*, que puedan ser conscientes de la capacidad de agencia de los hablantes como una comu-

nidada de práctica y de significados, de la perspectiva e intencionalidad en otros, con los que puedan identificarse por medio de una empatía, asumir el rol de otros y realizar, a su través, una experiencia vicaria. Es muy posible que esta afirmación también pueda aplicarse al aprendizaje de otras destrezas, prácticas y representaciones.

9.3.5. Adolescencia y evolución del lenguaje

Hasta ahora hemos, intentado describir y analizar aquellos procesos que configuran nuestra humaniación, siempre dinámica, compleja, no lineal. Hemos basado este proceso en su co-ontogenia con otros procesos sistemáticos biopsicosocioculturales. También hemos hablado de socialización y comunicación.

No queremos dejar aquí el escenario cambiante y variopinto de nuestra *humanidad* sin referirnos a la co-ontogenia evolucionada entre lenguaje y una etapa fundamental del ciclo de vida del humano moderno: la adolescencia. No podemos olvidar que la mayoría de los investigadores coinciden en que nuestras destrezas para la comunicación lingüística señala uno de los hitos fundamentales de nuestra evolución como especie *singular* y "aventajada", ya subrayada desde los albores del pensamiento *evolucionista* euroamericano y occidental. La *doble articulación* que caracteriza nuestro lenguaje permite construir palabras mediante la combinación de fonemas, y frases mediante la combinación de palabras. Por su parte, la *sintaxis* estructura gramaticalmente el orden de palabras en frases, y de éstas entre sí, indicando las relaciones referenciales que las vinculan, dotando de significado plausiblemente coherente a las expresiones. Ambas estructuraciones estructurantes abren un amplio espectro para la *productividad semántica* casi ilimitada, con consecuencias para la recursividad estocástico de amplio espectro y relevancia para innumerables dominios de la actividad material-simbólica humana en dominios.

Siguiendo el modelo de cambio evolutivo de Gottlieb (1992), Locke y Bogin (2006) proponen explicar la evolución del lenguaje a partir de co-

ontogenias heterocrónicas y cambios sucesivos que involucrarían en distintos lugares y momentos tanto aspectos ecológicos, anatómicos y fisiológicos, psicológicos y socioculturales. La idea básica es que si conocemos la evolución de la ontogenia humana a lo largo del período de hominización, podríamos saber algo más sobre la evolución del lenguaje, en cuanto que esta aproximación proporcionaría nuevos tipos de evidencias.

Hemos comentado ya que la aparición de la niñez como una nueva etapa en el ciclo de vida de algunos homínidos (Bermúdez de Castro, 2002) ha permitido incrementar las posibilidades de aprendizaje e intercambio en el ámbito familiar y de los cuidadores de formas más estructuradas y complejas de vocalización y aprendizaje verbal. La señalización apropiada y honesta sería de alguna forma premiada y estimulada. Estas formas más complejas de significación contribuirían a avisar, aconsejar e informar entre sí.

Este material, que se gestaría productivamente en la infancia, seguiría aumentando en la niñez y la etapa juvenil, iniciando las destreza para bromear, contar chistes, burlarse, y el rumor en ambos sexos, comportamiento que contribuiría a facilitar ciertos objetivos personales y grupales, y, sobre todo, al progresivo reconocimiento de el/la niño/a como miembro competente de su grupo.

En la etapa juvenil[30] la capacidad respiratoria en el habla así como la fluidez aumentan. Entre los 6 y 8 años se estabiliza la ratio entre la cavidad bucal y la altura de la faringe de 1:1. También se inicia el cambio de voz en los chicos, gracias a la alteración de las características vibratorias de los pliegues vocales (Locke y Bogin, 2006). En esta fase juvenil van aprendiendo las reglas para el uso apropiado, atractivo y persuasivo del lenguaje, que será tan útil y valorado en la adolescencia. Se mejora la narrativa y la cualidad del discurso extendido, poniéndose los cimientos para el uso pragmático avanzado típico de la adolescencia. Los duelos verbales entre chicos comienzan en esta etapa.

En los últimos años de la etapa juvenil y primeros de la adolescencia, hacia los 10-12 años, se mejora todavía más la capacidad respiratoria para el habla y se consolida el cambio de voz en los muchachos; también se

[30] Así definida por la taxonomía anglosajona para el estadio de la ontogenia en homínidos y otros maníferos aunque no por nuestras clasificaciones populares, en donde joven se aplica desde el fin de la pubertad hasta incluso pasado la treintena. Véanse las cohortes establecidas en la categorías demográficas de las estadístacas de población.

observa una mayor fluidez y velocidad. Es el grupo de iguales la referencia sociogrupal principal en esta etapa. Se hacen nuevas amistades, se incrementa la socialidad selectiva, la solidaridad, la comunicación íntima y el apoyo en el grupo de pases, que se convierte en el gran auditorio de esta etapa verbal. El lenguaje en la adolescencia ve incrementar y diversificar el vocabulario, introduciéndose frases idiomáticas, jergas propias. Los adolescentes son más independientes de los padres que nunca, pero siguen estando geográficamente limitados. Una fuerte afiliación local tiende a propiciar su identidad social y personal. Una manera de señalar esta afiliación e incrementar su autonomía es mediante marcas lingüísticas, particularmente fonéticas y vocales (Eckert 1988 cit en Locke y Bogin, 2006: 2.7), contribuyendo, generación tras generación, a la evolución de la lengua propia.

En la adolescencia (desde la pubertad hasta la madurez, para las chicas y para los chicos) aumenta notablemente el habla de contenido social, sobre uno mismo y los demás; se desarrolla y consolida la capacidad de inferir las intenciones del otro a partir de sus expresiones de habla y, sobre todo, se exploran y ejercen las dimensiones performativas y pragmáticas del lenguaje. Es la edad en la que se comienza a *hacer cosas* con palabras. Si en la infancia se establece el comportamiento fundacional de las estructuras y funciones básicas de la comunicación humana, en la adolescencia se aprende/ejercita un dominio del lenguaje como *herramienta* social, con consecuencias relacionales sociales de gran calado psicosocial personal y grupal. Las destrezas performativas iniciadas y mejoradas progresivamente durante la niñez y la juventud contribuirán a la competición/cooperación intrasexual y a la selección epigámica, reforzando capacidades previas.

Se muestran habilidades desarrolladas para el chiste, el sarcasmo, la ironía, la negociación, la persuasión, la improvisión, el ingenio, la creatividad. La detección del sarcasmo implica, de alguna manera, una teoría de la mente para saber qué quiere decir el hablante y no tomar su expresión de forma literal, algo en lo que muchos autistas muestran serias dificultades[31]. La elocuencia que atrae la atención sobre la persona contribuye de forma notable al estatus y prestigio del sujeto en sus relaciones sociales (Dessalles, 2007).

La virtuosidad en el habla está asociada al poder en muchos contextos culturales, sobre todo en sociedades orales, aunque no exclusivamente.

[31] Según la evidencia neurofisiológica existente a partir del estudio de enfermos con demencia temporal frontal, parece ser que ciertas partes de esta zona del cerebro en el hemisferio derecho están también involucrados en la empatía implicada en las relaciones sociales (Rankin et al. 2006).

Presente tanto en hombres como mujeres, desde el evolucionismo se afirma que la competición oral pública está más generalizado entre los primeros, quizás como forma de control y evitación de la agresividad, máxime en una edad donde la presencia de testosterona en sangre es especialmente elevada irrigando también el sistema límbico y, en concreto, la amígdala. Algunos investigadores relacionan el habla segura y dominante con esta hormona sexual, como varios estudios sobre actores de teatro y abogados defensores en juicios públicos sugieren. La voz sonora, una buena dicción, la capacidad de persuasión, provoca la admiración general y permite el dominio de la escena, de la arena pública, del territorio que los humanos convertimos en espacio simbólico, indicando, según evidencias crosculturales e históricas, seguridad, autoridad, capacidad. Todo ello constituiría un fuerte elemento de atracción y éxito social general y con el sexo opuesto. Es común que hablar mal –según el criterio sociocultural de que se trate– sea ridiculizado y el adolescente se retraiga en sus relaciones personales y sociales en general (Howlin, Mawhood et al. 2000) y con el otro sexo en particular: no hay más que recordar el calvario por el que pasan los tartamudos. En el caso femenino, y según una perspectiva evolucionista el habla se exhibiría, principalmente, en el contexto más íntimo de la confidencia y la revelación, el rumor, el intercambio de secretos e información, como garantía de sociabilidad y afiliación.

Según Locke y Bogin (ibid.), al final de la adolescencia tanto chicos como chicas tienen parecido dominio de la estructura y contenidos del lenguaje, pero el aspecto performativo del habla es diferente.

Desde un punto de vista darwinista, aquéllos que mostraran mejor competencia performativa a esta edad tendrían más éxito social y sexual, reforzando posibles habilidades comunicativas y lingüísticas ventajosas desarrolladas anteriores. Importantes aspectos del lenguaje requieren el desarrollo total de la ontogenia humana hasta la madurez sexual que ocurre en la adolescencia: una vocalización elaborada y la integración de capacidades competenciales y pragmáticas acaban de desarrollarse en esta etapa, habilitando al ser humano para comportamientos sociales tan complejos como el cortejo y el acceso al otro sexo, con fines socioemocionales, de adquisición de estatus, de prestigio y de reproducción.

Aquéllos que hubieran mostrado dificultades en la producción y comprensión articulada durante la infancia, niñez, o/y juventud, probablemente tendría dificultades en el habla también durante la adolescencia.

Los más hábiles en vocalizar y reclamar atención imprescindible en la infancia, re-crearían estas destrezas a lo largo de la juventud y adolescencia, lo que, a su vez, propiciaría efectos positivos en la obtención de estatus y éxito sexual (y, en esa medida, reproductivo), entre otras ventajas. Seleccionado ontogenéticamente durante la adolescencia como el modo preferencial de expresión, la vocalización compleja y sus precondiciones, prerrequisitos y posibles precursores de producción, comprensión y aprendizaje vocal podrían incorporarse por selección grupal a la población. El reforzamiento valorativo de este medio de comunicación y la selección grupal y sexual garantizarían el punto sin retorno de la instauración del lenguaje en el patrimonio sociocognitivo y cultural de una población (Dor y Jablonka, 2000)[32]. De esta manera se reforzarían las precondiciones que dieron lugar tanto a estas habilidades vocales como a las de percepción/interpretación de las mismas.

Por tanto, no sería sino hasta la aparición de la niñez y luego, más tardíamente, la adolescencia, cuando el comportamiento vocal se instalaría y desarrollaría en un contexto social más amplio que el del microentorno familiar y próximo. Importantes aspectos de la ejecución y construcción del lenguaje no se desarrollarían hasta que apareciera evolutivamente la adolescencia, cuando diversos aspectos relacionados con el habla, la voz, el léxico, la estructura y las reglas de uso se entretejieran entre sí para dar lugar a ese fenómeno complejo que es lo que algunos denominan *facultad del lenguaje* (Fitch, Hauser et al. 2006). Todas estas capacidades evolucionadas se habrían articulado gracias a la propia evolución experimentada por el ciclo vital humano.

Resumiendo, el proceso de evolución del lenguaje habría tenido en el alargamiento de la infancia de los homínidos hace dos millones de años un salto sin precedentes. La comunicación y el lenguaje de los homínidos, hasta el humano moderno, habrían coevolucionado con las transformaciones acaecidas en el ciclo de vida y los cambios tecnosociales y cognitivos implicados en ellas. Aunque la reorganización progresiva de la ontogenia no tuviera relación directa con la evolución del lenguaje, ésta podría haberse producido como resultado emergente de los cambios en el ciclo de vida (reducción de

[32] Y también epigenético, pero no de un *gen del lenguaje*, sino de todas aquellas interacciones genómicas y epigenómicas en redes complejas de actividad bioquímica celular, tisular, muscular, anatómica, neuroconectiva, etc., que son precondiciones necesarias (no suficientes) para que se dé el prodigio multidimensional de lo que llamamos habla humana.

la lactancia, aparición de la niñez, aparición de la adolescencia), que permitirían una interacción vocal y verbal mayores y de más complejo –que incluirían advertencias, cautelas, así como reprobación o aquiescencia por medio de vocalizaciones cada vez más complejas– a la vez que una socialización intensificada y expandida en el tiempo y mayores oportunidades para la adquisición de destrezas tecnosociales y cognitivas en el seno del grupo.

El lenguaje mostraría una dinámica recursiva: aquellos comportamientos iniciales que favorecieron ulteriores desarrollos habrían sido reforzados por estos últimos. Como mencionábamos al hacer una crítica del conocimiento como de-codificación de información, "la facultad humana del lenguaje se extendería más allá de la capacidad de aprender un código lingüístico y utilizarlo simplemente para informar, hasta la capacidad de hablar con destreza de modo que pueda competirse y cooperar en la madurez sexual y social" (Lock and Bogin 2006:13). La ontogenia permite y propicia la dinámica evolutiva y ésta incorpora a aquélla, re-creándola. Es este un proceso de hominización/humanitación que parece darse de este modo sólo en el humano moderno, el único que parece exhibir estas fases de desarrollo: infancia y adolescencia.

9.4. IMITACIÓN, INTENCIONALIDAD E IDENTIFICACIÓN[33]

"Yo sé que existo porque tú me imaginas".

Ángel González. *Palabra sobre palabra.*

9.4.1. Bases neurofisiológicas de la imitación. Neuronas espejo

Un campo interesantísimo se ha abierto con lo que se denomina neurocognición social, que trata de investigar los correlatos neurofisiológicos

[33] Para la versión de este apartado he consultado un artículo de Jose Carlos Loredo (2009), en el que discute y aclara algunos de los procesos fundamentales de la imitación humana y la atribución de intencionalidad.

de la cognición social, las emociones, el comportamiento imitativo, el reconocimiento de caras, etc. Ningún científico social que trabaje en campos relacionados con estos temas puede ignorar el avance cualitativo y cuantitativo que, gracias a las nuevas tecnologías de imagen, están proporcionando el estudio del cerebro y su dinamismo. Esto compete también a la investigación en imitación humana.

Parece que hay una habilidad para conectar un hecho observado, traducirlo a un mapa neurológico y conectarlo con una respuesta motora. Evidencias neurofisiológicas han dado un nuevo impulso a las teorías de la imitación a partir del descubrimiento de las *neuronas espejo* ("mirror neurons"). Éstas fueron halladas por G. Rizzolatti, Fadiga y cols. (1996a y b) en macacos, en el opérculo frontal izquierdo del cortex premotórico y en el córtex parietal anterior derecho. Estas neuronas permitirían el mapeo de la acción percibida y observada de otros sobre zonas cerebrales motóricas vinculadas a la acción propia cuando se imita (Iacoboni et all. 1999). Este sistema ha sido también estudiado para los humanos (cf. Nishitani & Hari, 2000; Rizzolatti y Craighero, 2004), hallando que éstas parecen estar presentes sobre todo en el hemisferio cerebral izquierdo, en el área denominada de Broca 44. Se ha comprobado en humanos que las áreas involucradas en la observación de una acción son las mismas que cuando la persona investigada la ejecuta. Los mecanismos para percibir la acción pueden construirse sobre los de percepción activa implicando múltiples niveles hasta el del reconocimiento de la intención y la deliberación sobre los demás (Hurley, 2008) (cf. Infra.). Por tanto, acción y representación de la misma estarían estrechamente unidos[34]. Patricia Greenfield se apoya en estos descubrimientos para insistir en la importancia de este sistema para el aprendizaje observacional en la ontogenia humana (cf. 1991).

Rizzolatti & Arbib (1998) han relacionado estos sistemas neurológicos también con la evolución del lenguaje, actualizando nuevamente las teorías gestuales del origen del lenguaje (Corballis, 2003). Estas vinculaciones se refieren tanto a la importancia de la comunicación gestual en el origen del lenguaje, como al mapeo de la actividad motora de cara, labios y boca en la vocalización. Gracias a estas neuronas espejo podrían imitarse los movimientos vocales fácilmente porque estos se caracterizan en buena parte por su categorialidad y contrastividad. J. Skoyles (1997) recuerda

[34] Jerome Bruner y Elisabeth Bates ya anticiparon estas conexiones desde la psicología cognitiva infantil. Cf. Supra.

que la gente aprende a pronunciar, no sólo por lo que escucha, sino principalmente por cómo ve que se articulan los sonidos: labios, lengua, paladar, etc. De hecho, la clasificación fonética se basa precisamente en los modos de producción de vocales y consonantes y no por sus sonidos.

Para el eminente neurocientífico V. S. Ramachadran, especialista en empatía como terapia contra el dolor fantasma[35], entre otros muchos de sus logros, cree que deficiencias en el sistema de las neuronas espejo pueden estar en la base del autismo (Ramachandran & Oberman, 2006). Este sistema fundamentaría el conocimiento social humano que subyace a los procesos de imitación. El conocimiento sobre las propias acciones, ideas y emociones sería el mismo que para las acciones, pensamientos y emociones de los demás. El sistema de neuronas espejo sería imprescindible para el desarrollo de la empatía, el reconocimiento del *otro-como-yo* y una teoría de los estados mentales del otro (Oberman & Ramachandran, 2007) (cf. 9.4.4.).

9.4.2. Imitación en animales no humanos

Según las teorías convencionales de la Etología y Psicología animal cognitivista, aves y mamíferos aprenden de varias maneras: mediante estímulo condicionado, ensayo y error, aprendizaje asociativo y aprendizaje por observación e imitación de conductas[36].

[35] Ramachandran ha conseguido controlar el dolor fantasma en un paciente con el brazo amputado, colocando su propio brazo en el lugar del miembro ausente. El paciente empatiza tal modo con la extremidad ajena que la identifique como suya. Presionando en diversos lugares del brazo que el paciente asume como el suyo el neurólogo puede a partir de la información verbal del paciente, redirigir y tratar sus dolores *cerebrales*. También mediante un espejo que se refelja el brazo que conserva, pero que el paciente puede imaginar como el ausente. De este modo lo que se hace con el primero es percibido y sentido como si ocurriera en el segundoPara este y otros fenómenos neurológicos, véanse los programas de la BBC sobre los decubrimientos de Ramachandran en youtube.com/watch?v=sqbu4XVrr58.

[36] Se cita también la *impronta* ('imprinting', cf. Immelman, 1975), por la que las crías nada más nacer siguen la primera figura que aparece en movimiento en su entorno, como ocurre con gallinas, ocas, etc. Algunos incluso hablan de que aprender es un *instinto* (Gould & Marler, 1987), entendido como determinado genéticamente, cuando muchos de los comportamientos de los vertebrados deberían ser comprendidos como el resultado de sistemas de experiencia prenatales desarrollados (Gottlieb 1997). Siguiendo a Z. Y. Kuo (1932), y en oposición a los postulados de Konrad Lorenz, Lehrman (1953) explicó el comportamiento del picoteo de muchas aves como un resultado complejo del desarrollo anterior y posterior a la eclosión del huevo, en el que la inclinación de la cabeza, la apertura y cierre del pico y el tragar están coordinados en el comportamiento dentro ...

Conductas imitativas se han observado en un sinfín de especies a la hora de criar, copular, buscar alimento, cazar, construir algún tipo de morada, etc. (cf. 8.2.).

Existe un importante debate sobre la imitación o no en primates no humanos. Según el enfoque teórico del investigador de que se trate así se ofrecerá una visión más o menos restrictiva sobre la capacidad imitativa en animales y primates no humanos. Aquellos más reduccionistas que consideran que las funciones psicológicas emergen de un sistema nervioso dependiente en última instancia del genotipo, restringen estas posibilidades sólo para los humanos (Loredo, 2009). Las ideas que se tengan sobre esta destreza también tendrán consecuencias sobre una teoría del aprendizaje, hasta qué punto serían capaces de comprender, recordar e imitar prácticas y representaciones típicas de cualquier humano[37].

En contextos de hábitat habitual no *humanamente* mediado, la imitación en primates suele darse en situaciones de lo que se ha denominado "social enhancement" o *aprendizaje estimulado*, a partir de la co-presencia (y posible co-participación) de los aprendices junto a adultos realizando tareas diversas, generalmente de modificación del entorno pero también de relacionalidad social. En algunos primates se observa una tendencia a realizar determinadas tareas en presencia de los jóvenes, para que éstos las observen[38]. Los adultos atraerían la atención del observador hacia ciertos objetos ('stimulus enhancement') orientando su conducta hacia claves importantes del entorno, mostrando las prestaciones de éste

... del huevo. El cabeceo hacia delante y detrás se desarrolla en el polluelo a partir del reflejo al latido del corazón dentro del huevo; la apertura del pico gracias al estímulo táctil del saco vitelino; el acto de tragar se elicita repetidamente por la presión del líquido amniótico. Tampoco la succión es *innata*. En el caso de la *rata noruega* (*Rattus norvergicus*) este comportamiento es el resultado del estímulo olfativo del cuerpo y pelo de la madre, que actúan como precursores de esta conducta. Después del parto, la madre extiende sobre sí restos del líquido amniótico, con el que el feto ha estado ya en contacto en el medio uterino. El recién nacido responde activamente a este olor en el cuerpo de la madre, dejándose llevar por el refuerzo termotáctil que ésta pone en marcha –quizás también mediante la secreción de oxitocina–. De este modo la madre da induce a la ratita a una conducta exploratoria que concluye con la búsqueda y encuentro de la mama y su subsiguiente succión (Alberts, 2008).

[37] Exploraciones en esta área pueden verse en Hayes y Hayes (1952) y Heyes (1993), sobresaliendo aquellos estudios de primates criados en un entorno humano.

[38] Sin pretender sacar conclusiones de género de ningún tipo a partir de evidencias puntuales de casos muy concretos, comentamos en su momento cómo crías hembras de ciertos grupos de chimpancés pasaban más tiempo observando las ejecuciones de su madre, mientras que los machos retozan y juegan peleándose entre sí más tiempo.

(en relación a las propiedades del animal: 'affordances') y cómo manipularlo, sin que haya intención por parte de los animales más adultos ni por parte de los que aprenden (Castro y Toro, 2004). El animal aprendería de forma individual lo que ve hacer a otro, quien le descubre, de alguna manera, las propiedades del medio sobre el que actúa y las consecuencias de su acción sobre aquél (Colmenares, 2005:85). Mecanismos de *aprendizaje social*[39] por imitación de este tipo darían cuenta de las culturas tecnológicas de algunos primates (Castro et al., 2003:157), como por ejemplo romper nueces con o sin piedras, utilizar ramitas para introducirlas en un termitero, etc. Un ejemplo sería el de los herrerillos (*parus major, parus caeruleus*) que aprendieron a perforar las tapas de las botellas de leche dejadas por el lechero a las puertas de las casas en Inglaterra (Lefebvre and Palameta, 1988).

Según R. Byrne y A. E. Russon (1998), este tipo de aprendizaje imitativo ocurriría a diversos niveles y estaría jerárquicamente organizado. Se distinguirían dos tipos, uno a nivel de la acción, como una especificación de actos secuenciales dentro de una organización motriz, y otro a nivel de programa, como una estructura de subrutinas jerarquizadas subyacentes a un programa de comportamiento, en el que se representan y manipulan relaciones entre objetos. Ejemplos de este último serían las técnicas de preparación de alimentos de los gorilas de montaña o los orangutanes en proceso de reintroducción a su hábitat natural. Para estos autores, la imitación en estos primates sería un proceso derivado de una habilidad más general para construir nuevas estrategias a diversos niveles jerárquicos, que incluye la integración compleja de elementos, combinaciones de relaciones y recursividad.

Para Tomasello (1999) la diferencia entre imitación y emulación sería que en el primer caso se adjudica intencionalidad al actor al que se imita, mientras que la emulación, propio de animales no primates y primates no socializados en ambientes humanos, se trata de una copia, una repetición, con menor inversión cognitivo-emocional. Los aprendices establecerían ciertas propiedades y relaciones entre los objetos y las posibilidades que ofrecen para sí mismos. Factores de organización social (estatus, genera-

[39] En mi opinión, equivocadamente denominada así. *Social* no dice únicamente de la disponibilidad presencial de otros, sino de un tipo de relación entre los sujetos y las emergencias que de dichas relaciones pueden derivar, tanto grupal como individualmente. Para el sinfín de procesos de aprendizaje englobados bajo esta rúbrica, véase Loredo, 2009:165, nota 2.

ción, sexo) establecerían quién observa y quién copia qué de quien. La capacidad de imitar asociada a la atribución de una intencionalidad se ha observado en algunos primates socializados en contextos humanos, algunos de los cuales han mostrado este tipo de acciones sin premio (Patterson & Linden, 1981; Buttelman et al., 2007); también, ciertas, conductas empáticas, tanto al natural como en ámbitos de socialización humana.

El aprendizaje imitativo en animales no humanos podrían ser tomados como precursores evolutivos al alcance de homínidos en general y humanos modernos en particular para, a partir de los mismos, generar otros tipos de imitación más complejos. Recordemos que los animales, humanos o no, no son robots genéticamente preprogramados ni son máquinas que respondan automáticamente a los estímulos como el perro de los experimentos conductistas de Pavlov. Su comportamiento incluye procesos neurológicos internos que no son directamente observables (Griffin, 1992); además, bajo un mismo comportamiento puede haber diversos mecanismos psicológicos subyacentes.

9.4.3. Imitación en niños

La extraordinaria capacidad imitativa de los niños ha sido investigada desde hace tiempo por autores muy interesantes y en distintos contextos culturales[40]. En general, estos autores concluyen que hay una capacidad para conectar un acontecimiento, su representación, memorización y acción en el bebé, de modo que la imitación responde a una verdadera intención de éste para reproducir el gesto del adulto. Estas capacidades preceden a otras actividades exploratorias y de aprendizaje y clasificación en el mundo social y de los objetos.

Las capacidades miméticas de los humanos son muy tempranas. Recién nacid@s, de incluso sólo 45 minutos de vida han sido observados sacando la lengua o abriendo la boca en imitación del gesto del adulto (Hobson, 2002:30 y ss.). Parece que esta actividad imitativa sólo se da respecto de modelos vivos y no en casos de objetos inanimados haciendo movimientos

[40] Meltzoff y Moore (1977, 1983, 1992), Meltozoff y Prinz (2002); Field (1985), et al. (1982); Heyes (1993); Nadel y Butterworth (1999), y muchos otros.

(Abravanel & DeYong, 1991; Legerstee, 1991) y, lo que es más importante, estos gestos toman la forma conversacional de la toma de turnos (*turn taking*), con sus pausas y relevos, una forma de coordinación interactiva que parece indicar el reconocimiento de cierta agencialidad en el otro: ahora tú, después yo. Los gestos que se imitan son abrir la boca, sacar la lengua, hacer movimientos con ella, sonreir, cerrar los ojos, incluso mover la mano.

Como ya anticipamos, una de las capacidades de los bebés de responder al estímulo visual de los cuidadores es la sonrisa social. Las sonrisas no sociales suelen darse durante el sueño en las fases REM ('Rapid Eye Movement') y es muy precoz. La sonrisa social es más tardía y es una expresión social típicamente humana aunque pueda tener antecedentes evolutivos en la apertura bucal que otros primates muestran cuando juegan y su oclusión cuando saludan a un animal dominante (Van Hoof, 1972). A pesar de su variación cultural en cuanto a intensidad y contextos de ocurrencia socialmente instigados, es un rasgo de expresión típica de nuestra

especie, interpretado como indicio de alegría, receptividad y acogida amistad/benevolencia y que aparece alrededor del mismo tiempo ontogenético (Eibl-Eibesfeldt, 1983; Ekman, 1973; Izard, 1979; Killbride & Killbride, 1975). La sonrisa social así como el contacto visual parecen importantes para el involucramiento subjetivo y afectivo del cuidador con el bebé (Konner, 1991) y viceversa; su ausencia en bebés autistas dificulta, sin duda, este tipo de ligazón entre madres/padres/cuidadores e hijos y el conocimiento social que fundamenta.

Sucesivamente son sonidos vocales y la manipulación de objetos las actividades imitadas al hilo del desarrollo psicomotriz de la/el niña/o. Con el tiempo, la capacidad de una memoria a más largo plazo[41] permitirá no sólo imitar más actividades, sino incrementar la distancia temporal entre la observación de la acción y su repetición.

Aunque la capacidad imitativa humana se da también en situaciones no mediadas prioritariamente por el lenguaje formal explicativo, (aprendizaje observacional de rutinas, destrezas, habilidades y oficios), desde el punto de vista ontogenético las destrezas en la manipulación de los objetos, el comportamiento social imitativo y el lenguaje maduran de forma sincrónica y se facilitan mutuamente (cf. Riviére, 1984). R. Reilly (2002) ha mostrado mediante una simulación conexionista esta relación ontogenética ya vaticinada por P. Greenfield (1991) en su momento, basada en la implicación del área de Broca en la secuencialización jerárquica que caracteriza tanto a la manipulación como al lenguaje en sus orígenes, independientemente de la especialización de su circuitería neural durante el desarrollo.

Uno de los argumentos habituales para caracterizar la imitación en niños y niñas humanos frente a otros primates es el reconocimiento de la intencionalidad en el acto del imitado. Se ha identificado esta intencionalidad con una racionalidad instrumental de adecuación de los medios a los fines propuestos, reduciendo la imitación humana a la "acción dirigida a metas" (Loredo, 2009:155) sobre todo en actividades técnicas. Según diversas investigaciones basadas en el reconocimiento de esta

[41] Parece que es el hipocampo una de las áreas cerebrales fundamentales en la elavoración de la memoria consciente (capaz de ser objeto de evocación consciente de flexibilidad para la re-descripción. El hipocampo madura entre los 18 y 24 meses. Los recuerdos inconscientes más tempranos ontogenéticamente tienen en la amígdala su atractor/organizador principal, desarrollada durante la etapa fetal.

conducta instrumental, niños de 12 meses copian las acciones de los adultos de diferente manera según cuando les atribuyen una finalidad y una coherencia entre acciones y objetivos; imitan las acciones de los experimentadores cuando las interpretan como racionales, es decir, cuando las piensan orientadas a fines y utilizando los medios para ello. Copian estas acciones con mucha mayor frecuencia que cuando la secuencia de actos es aleatoria (Carpenter, Call y Tomasello, 2005). Niños y niñas utilizarían este conocimiento de las intenciones, planes y fines de los demás en contextos de aprendizaje cultural (Schwier, van Maanen, Carpenter y Tomasello, 2007)[42]. Imitar implicaría entonces atribuir motivos al modelo, hacerlos propios y utilizar los medios que anticipadamente se sabe van a producir el resultado deseado y previsto (Colmenares, 2005:88).

El requisito de la racionalidad subyacente a la intencionalidad para definir una *verdadera* imitación, en contraste con otros animales no humanos, no define la imitación humana, por lo menos en su génesis fundacional. La imitación no se reduce al ámbito de la consecución o manipulación de medios para la consecución de algún fin; mucho menos que una racionalidad técnica abarque todas las posibles intenciones atribuidas al actor a imitar. Esta racionalidad tampoco se observaría necesariamente en los imitadores. Lyons y cols. (2007) afirman en un experimento que, aun pudiendo utilizar otros, los niños copiaban los medios que utilizara el experimentador para llevar a cabo una tarea, fueran las que fueran, aunque fuesen redundantes e innecesarios. Lo hacían incluso de forma exagerada, por *sobreimitación*. Parecería que los niños incorporaran estas acciones irrelevantes en la representación de la estructura causal del objetivo, resistiéndose a desecharlas, a pesar de su posible coste en términos de inefectividad, tiempo, etc.[43].

[42] No debemos olvidar que los *hallazgos* realizados por este tipo de experimentación están mediatizados por las metodologías empleadas (que responden a ciertas orientaciones teóricas) y circunscritas a las hipótesis previstas, que, en el caso de los comportamientos, tienen un cierto resabio *conductista*.

[43] Es posible que en esta *sobreimitación* resida precisamente el éxito de la enculturación humana en formas particulares y concretas: podría explicar la socialización en estilos personales/colectivos, de modo que el aprendizaje de prácticas (y los valores y representaciones que las soportan y que éstas se encargan de expresar y promover) estarían siempre investidas de formas específicas y concretas, locales, singularizadas por modos idiosincrásicos más allá de su eficacia instrumental. Esta sobreimitación garantizaría cierta fidelidad de la copia de modo que ambas partes puedan identificarse entre sí a partir de tradiciones y modos de hacer y practicar (y significar) parecidos, garantizando cierta compartición y reproducción en el tiempo.

Otro de los problemas reside en una concepción del *todo o nada*, en el aquí y ahora de la experimentación de laboratorio, que exigiría una reproducción exacta de la acción para atribuirle imitación o no.

La imitación, como decíamos para la re-creación, innovación e improvisación de acciones, procesos y sistemas, nunca es una copia, sino una re-construcción. Lo que, por otra parte, ya anunciaron para la imitación los escritos de Baldwin, y luego la Epistemología Genética de Jean Piaget, sobre todo con el concepto de *reacción circular* (ibid. 159 y ss.). Por eso ni siquiera mencionamos aquí las *teorías meméticas* de la imitación y su reduccionismo a la copia o ésta con *desviaciones* ('bias') como anomalías que en realidad no lo son porque forman parte intrínseca del proceso de recursividad y/o re-producción (cf. Caps. 3 y 6).

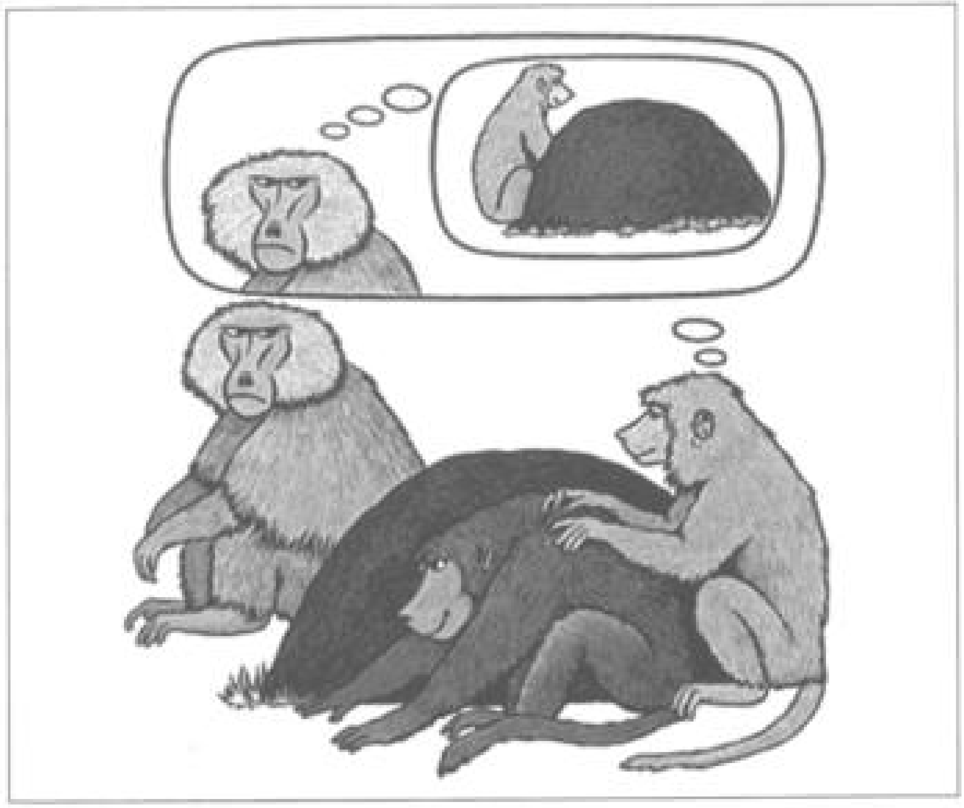
No se considera la imitación como un proceso diacrónico, construido, contextual, agencial, de relaciones entre el imitador, el imitado y lo a imitar (Loredo, 2009). Como decíamos para la motivación del signo lingüístico en contextos interactivos de habla, juego y acción en niños durante el primer y segundo año de vida (aproximadamente), el reconocimiento de la intencionalidad no está separado del proceso holístico de ensayo y repetición en el afinamiento de la actividad de imitar, ni de la proximidad e identificación con el otro y la individuación no solitaria que va construyendo (Loredo, 2009). Lo que no impide que la distinción tácita o explícita de una intencionalidad subyacente a la acción pueda ir progresivamente definiéndose como resultado, también, de procesos psicológicos de desarrollo cada vez más complejos. Quizás esto explicaría el hecho de que niños y niñas preverbales parecen estar más dispuestos a imitar los actos de los experimentadores cuando la acción es percibida como libremente escogida, y no tanto cuando es prescrita por ciertas constricciones que obligan a actuar de una determinada manera (Gergely et al, 2002). No hay que olvidar, no obstante, que la imitación humana se produce de forma habitual en contextos de socialidad y no de experimentación: ni los contextos, ni los agentes ni las tareas suelen ser los mismos. De ahí el problema de generalizar resultados obtenidos en contextos extra-ordinarios.

Resumiendo, no puede admitirse la linealidad observación-detección de intencionalidad raciona-imitación en ningún humano. Además, en procesos de hecho la intencionalidad no es un concepto vacío, abstracto; está socioculturalmente situada y significada, psicológicamente soportada por un sujeto que se identifica con tal contexto propio.

9.4.4. Intencionalidad y teoría de la mente. Empatía e identificación

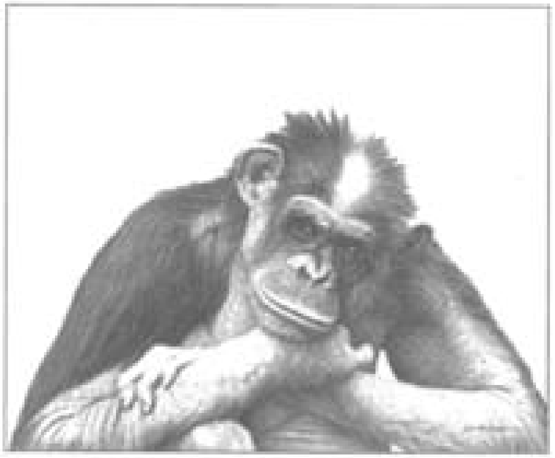
Si la imitación tiene relación con la identificación, es porque ésta se vincula con una *teoría de la mente*, es decir, un indagar, saber, conocer el estado mental del/los otro/s a los que imitamos en la circunstancia actual de la imitación. Las teorías de la mente son modelos para organizar conocimiento referente a otros sujetos no sólo en estos contextos interactivos inmediatos, sino también respecto de relaciones más o menos estables y continuas en el tiempo, a partir de inferencias mediante claves y experiencias pasadas de interacción.

Si entendemos como ingredientes fundamentales de una *teoría de la mente*, el reconocimiento de la motivación, deseos y/o intenciones en otros, según Tomasello y Call (1997: 311 y ss.) no podríamos hablar de ello para primates no humanos. Para éstos, más que una teoría de la mente



o de estados psicológicos o de intencionalidad, habría que hablar del reconocimiento de los congéneres como seres capaces de acción dirigida a metas, lo que nos remite a la discusión de los epígrafes anteriores.

Otros investigadores, sin embargo, sí atribuyen algún tipo de teoría de la mente a primates no humanos, sobre todo respecto de situaciones de engaño, ocultamiento de alimentos o agresiones a escondidas, soporte emocional en situaciones de aflicción, etc. Desde una orientación menos restrictiva, percepción, representación y acción serían los elementos del modelo propuesto por Preston y de Waal (2002) para la empatía en primates. Este tipo de aproximación suele reconocer algún tipo de subjetividad en el animal, por lo menos en términos de auto-percepción en relación. Experimentos sobre las reacciones de chimpancés y elefantes ante un espejo con una señal pintada en la frente, en la cabeza, en la oreja, van en esta línea (cf. 8.2)[44].



Una teoría de la mente incorpora el reconocimiento de que motivaciones, deseos, creencias e intenciones subyacen al comportamiento humano. Otorga una dimensionalidad mucho más profunda y recursiva al proceso de imitación. Imitar no sería copiar los mismos movimientos de otros sino, tomando la perspectiva del otro, ponerse en su lugar y hacer lo mismo que él/ella/ellos/ellas (y otras formas pronominales) por lo que se considera el mismo o parecido motivo, intención, deseo, etc. En la imitación humana, que se da también en contextos cooperativos, participativos o vicarios, la atención compartida va más allá que la socialización en prestar atención: es el reconocimiento

[44] Una tercera variante sería la que atribuye complejos mecanismos para determinadas habilidades en los humanos y simples para las mismas en primates no humanos, siendo que en ambos casos puede establecerse una interpretación parecida (Gómez, 2010). Esto ocurriría para la construcción de la intersubjetividad en todos los primates mediante el seguimiento de la mirada (Gómez, 2005).

de que los humanos tienen experiencia subjetiva (Hobson, 2002:268 y ss.), sienten y padecen, quieren y consiguen, desean y obtienen o no[45].

La acción deíctica de señalar con el dedo, a la que posiblemente el niño ya haya sido expuesto antes de producirlo, no es una extensión del gesto de alcanzar, sino, muy al contrario, un gesto para indicar, para señalar el mundo desde un lugar, una posición. Es precursor tanto de protoimperativos como protodeclarativos, precursores ambos de la comunicación lingüística. Los protoimperativos son las solicitudes pragmáticas de un niño a un adulto para que éste haga algo, le dé un objeto, etc. Los actos de requerimiento o protoimperativos presuponen ya, en alguna medida, principios de atribución de intencionalidad, agencia y causalidad tanto si son arbitrarios en su relación (Dickinson & Shanks, 1995) como si no (Premack, 1995).

Protodeclarativos son llamadas de atención o comentarios a un adulto sobre objetos, personas, estado de cosas de un mundo que los dos saben que el otro comparte. Primates socializados en su ámbito habitual usan gestos entre unos y otros pero no para referirse a objetos y acontecimientos en el mundo, como sucede en los protodeclarativos.

Protoimperativos y protodeclarativos implican formas de relacionalidad específicas de los niños con el mundo percibido y actuado en el contexto de los que le rodean y suelen ir acompañados del gesto de apuntar con el dedo, tan típicamente humano, ausente en otros primates no enculturados con humanos[46]. Los protoimperativos corresponderían a una fase de identificación de las personas, como instrumentos con capacidades agenciales que la niña requiere y demanda para la consecución de sus deseos; la relación se fundaría en un interés exploratorio del mundo obje-

[45] Es verdad que estas teorías se basan en el modelo de la Psicología occidental mentalista de la creencia-deseo (Wellman, 1991:20), que atribuye al sujeto capacidades, características, estados mentales, etc., el origen de su comportamiento observable. A pesar de su fundamentación etológica en otros contextos y tradiciones culturales no siempre se otorga a los estados mentales la causalidad de las acciones humanas observables o discutidos públicamente. La atribución de estados mentales puede enmarcarse en sistemas de conocimiento *experto* como las teorías de los humores internos de los siglos XVII y XVIII, los de la neurociencia actual y sus técnicas de imágenes de resolución magnética funcional, o bien en sistemas más intuitivos de la psicología popular o de la posesión espiritual. En cualquier caso, no hay sociedad en la que no se atribuya al sujeto individual algún tipo de influencia o intervención en alguna parcela o modalidad de lo que se reconoce como su comportamiento propio.

[46] Hay alguna evidencia de esta conducta en primates en libertad pero son casos muy esporádicos. Veà & Sabater-Pi, 1998; Inoue-Nakamura & Matsuzawa, 1997.

tual gracias a la mediación del cuidador/a. Los protodeclarativos ya indicarían un reconocimiento de que se puede compartir significados con alguien, manifestar una idea, un estado de cosas, en la confianza de que el otro es un ser como nosotros y nos va a entender.

Quizás la cuestión resida en el grado de recursividad repetida que un humano puede llegar a alcanzar en la atribución de estados mentales –entre ellos la intencionalidad– en otro. Es posible que un chimpancé detecte la intención de otro y, en esa medida, le imite en esa comprensión, o se adelante en la ejecución del modo que citábamos como de *planificación interactiva anticipatoria* (*AIP*, cf. Goody, 1995). Pero en el caso humano, esta recursividad (o *reacción circular*) puede tomarse como objeto de re-recursividad más veces, hacia planos que en Ciencias Cognitivas se denominan de orden superior, siguiendo una lógica cartesiana de infravaloración de otros procesos mentales como *inferiores*.

Los humanos podríamos imitar distinguiendo la intención de alguien de que sepamos que lo que hace es porque tiene la intención de que le imitemos por dicho motivo, el de querer que detectemos su intención. Esto añade a la imitación una nueva dimensión, la de la comunicación por parte del actor a imitar de que tiene la intención de hacer algo (ostensión), y, en otro plano de recursividad, de que a) hace lo que hace para b) mostrar que tiene c) la intención de hacerlo d) para que lo imiten, incrementando progresivamente la complejidad del proceso. Tanto en este como en otras habilidades, límites en la conectividad neural (evolucionada y desarrollada) imponen constricciones a los ciclos de recursividad posibles mientras operamos con la memoria de trabajo, sin perdernos al final, tanto por el productor como por el intérprete. Como los espejos que reflejan sus reflexiones casi al infinito en los que, a partir de un momento determinado, ya no vemos nada.

Muchos investigadores han reconocido hace tiempo que la habilidad de atribuir estados mentales en otros emerge en los niños junto con el proceso de autoreconocimiento (Gallup & Suarez, 1986; Lewis et al., 1989) y viceversa, fenómeno que cada vez se establece como más temprano. La imitación en los humanos implica una conciencia del otro (con-sciente, es decir, *saber con*), de sus estados mentales (y, por tanto, también emocionales), a la vez que una conciencia de sí, en un grado de recursividad del mutuo reconocimiento mucho más reiterativo y complejo en sus ciclos y bucles que en el de otros primates. Esta conciencia subjetiva por ambas partes, tanto de uno sobre sí mismo como de uno sobre la conciencia del otro y viceversa, permite trascender la interacción puntual local de que se

trate, retrabajando tanto los contenidos identificativos/alterativos como sus propios contextos y significados; así puede objetivarse la *interacción* mediante su tipificación, ritualización, institucionalización-objetivación en una forma de *relacionalidad*, base de los procesos de *identificación*.

A. N. Meltzoff habla de una capacidad supramodal de representación de la acción para la percepción y la ejecución de la acción, lo que permite comprender las acciones de otros como *propias*. A esta hipótesis la denomina la hipótesis "como yo" ('like me'). En la experiencia de primera persona los niños experimentan subjetivamente las relaciones regulares entre sus actos y los estados mentales que les subyacen. Mediante la autoobservación (como reflexividad y monitorización) de sus propios actos e utilizando su propio marco intencional, pueden interpretar las acciones intencionales de otros (Meltzoff, 2007:75), comprender otras mentes al inferir que otros que actúan tienen estados internos mentales *como yo* (ibid.:56). Mediante la empatía y la auto-identificación puede comprender sus intenciones y acciones propias a partir de las de otros, descubriendo las posibilidades potenciales de los actos de ambos en sus relaciones conjuntas y alternadas, construyendo los modos típicos de acción de su entorno psicosociocultural histórico. Se establecería así una conexión intrínseca entre actos observados y ejecutados, tal como decíamos para el aprendizaje metonímico del significado en contextos de habla y acción compartida. El aprendizaje vicario es posible gracias a la empatía y la identificación con el otro como si fuera uno mismo, o por lo menos de su misma clase de personas.

Aquéllos que se comportan *como yo*, "son como yo", de mi misma categoría ontologizada y, por tanto, tienen un estatus especial (Meltzoff, 2007); hay una continuidad de semejanza en la diferencia. Este hecho distinguiría en primer lugar a los humanos como agentes sociales de los otros objetos del mundo que no lo son, estableciendo una primera categoría de agente, frente al resto de objetos y presencias posibles, tal como anticipaba Hoffman (2000).

La identificación es posible gracias a ponerse en el lugar del otro, ejercer la empatía, en un continuo movimiento de proximidad y distancia (Hobson, 002:107)[47]. Así es cómo los niños obtienen una perspectiva, un

[47] Variaciones individuales se deben también a diferencias de presencia de *vasopresina*, un neurotransmisor de gran influencia en el sistema límbico. Aquellas personas que exhiben mayores índices de esta hormona suelen mostrarse más empáticas, generosas y solidarias.

lugar/es desde donde construir el mundo compartidamente por medio de otro continuo: la externalización/in-corporación. Así es también posible la socialización *vicaria*, sin tener que experimentar todo por sí mismo de un modo agente: basta con que la acción, los discursos y la representación se den en una contexto interactivo humano del que el niño pueda inferir, mediante la empatía y autoidentificación, el juego de prácticas material-simbólicas de su entorno humano(*izado*).

El marco mental *como yo* le permite a la/el niña/o alcanzar progresivamente una mutualidad en el conocimiento social del medio humano en el que se desenvuelven, un entorno siempre psicosocioculturalmente especificado.

De ahí que el proceso de individuación y socialización no puedan separarse en la imitación ni en el aprendizaje, tal como hemos desarrollado en este último capítulo. Como dice Loredo (2009:160) la imitación sería el "proceso por el cual el sujeto reconstruye a escala individual los contenidos de la herencia social – seleccionando aquello que imita de acuerdo con su pertinencia dentro del sistema de actividades que en ese momento lo definen como sujeto". Mediante la imitación el sujeto in-corpora, a escala individual, aquellas objetivaciones fruto de la producción sociohistórica y sociocultural de la colectividad humana en la que se desarrolla (cf. 4.3, 4.4 y 5.3.3), "seleccionando aquéllo que imita de acuerdo con su pertinencia dentro del sistema de actividades que en ese momento lo definen como sujeto" (ibid). Este proceso de individuación, es propio de cada un@ variando etnográfica e históricamente en relación a sistemas de creencias y prácticas, con consecuencias específicas tanto para el *parenting* como para la socialización de los niños y niñas y las personas a lo largo de su curso vital. Entre los *Beng*, una población del Occidente africano, cuando un niño nace ya incorpora toda la sabiduría espiritual de la experiencia en otra vida del ancestro del que es reencarnación. Esto significa que su proceso de *individuación* se verá mediado por la influencia de esta concepción tanto en la relación de sus cuidadores con él, como en las formas de *parenting* que desarrollen en virtud de estas ideas y los procesos de socialización y relacionalidad con el mundo, así como de las in-corporaciones y emergencias propias que el bebé/niño/joven/adulto mismo produzca respecto de sí a lo largo de su ciclo vital.

9.5. SOCIALIDAD HUMANA

Una de las corrientes telúricas que recorre subterráneamente mi trabajo, de lo que muchos y muchas se habrán percatado ya, es cómo y por qué somos seres sociales y qué implica para nuestra propia constitución como personas y como especie (evolucionada en desarrollo). Distribuidos por los distintos capítulos (9) apartados (37) y epígrafes (63), hemos ido destilando nuestras ideas (y la de otros) al respecto[48]. Por ello, este epígrafe es tan breve.

Para ello, entre otras muchas estrategias, revisiones, análisis y debates, he *naturalizado* hasta cierto punto a los seres humanos (incluyendo a los homínidos), tanto en la evolución –tal como hiciera Darwin– como en la Etología y la Psicología comparada. Por eso al principio del Cap. 8 recurrimos a una batería de casos etológicos para indicar de qué modo otros seres viven y existen junto con sus congéneres y otros que no lo son, con los que intercambian, se relacionan (algunos), crecen y dirigen su existencia co-ontogenéticamente con ellos.

Socialidad sería la particular disposición y ejecución de una aproximación pragmática y representacional hacia otros congéneres que reconocemos hacen lo mismo con nosotros. Por medio de esta mutua referencialidad, nos constituimos y reconocemos como iguales y diferentes desde parámetros locales/metalocales en varias temporalidades posibles (pasado lejano, menos lejano, presente inmediato, ampliado, futuro próximo, a largo plazo).

El behaviorismo social se basa en el paradigma entomológico por el que se considera a los insectos como seres sociales. E.O. Wilson, padre de la Sociobiología, era entomólogo. Quizás por ello trasladó a otros ámbitos de reflexión como el altruismo, la cooperación, la reciprocidad y la socialidad humana el modelo agregatorio cooperativo de hormigas, termitas, etc.

La especificidad de la socialidad en primates humanos y no humanos es que ésta no es agregación, co-presencia o mera interacción coordinada. Los insectos sociales interaccionan cooperativamente, no se relacionan cooperativamente. Esa es una de las diferencia entre la socialidad entendi-

[48] Si a esta altura del esfuerzo no me he hecho comprender suficientemente es que he fracasado en el intento, uno de los objetivos del libro. Espero que ¡así *no* sea!

da por la Sociobiología y la Socioecología y la de Antropología Social y Cultural.

La socialidad no es el vivir en grupo del neodarwinismo, como resultante de las proclividades asociativas de individuos discretos. La vida social no es un patrón, un conjunto concatenado de interacciones sino el despliegue de relaciones como un proceso de creación/improvisación continua en el tiempo y en el espacio, un proceso relacional constituyente del individuo-sujeto (en el caso humano la *persona*) y de los colectivos.

La socialidad humana se basa en el mundo simbólico de reglas, valores convenciones e instituciones (Ingold, 1989), de cómo establecer contacto con los demás, en un proceso que tiene una extensión y continuidad en el tiempo y en el espacio, en el sentido de que depende de lo que haya sucedido antes y pueda suceder después, en un lugar u otro. La relación social así definida implica una mutualidad de agencias intencionales y conscientes, que trenzan su existencia en función de la de los demás.

Podemos afirmar que nuestras predisposiciones evolucionadas, desarrolladas y elicitadas biosocioculturalmente por medio del vínculo, la socialización comunicativa y la capacidad de imitar, y generar empatía, identificación e intencionalidad, son los fundamentos de nuestra intersubjetividad biopsicosociocultural. Esta es condición de la socialidad humana, una relacionalidad constituyente y constituida de sujetos y colectivos actores del proceso de la vida, dentro de un abanico desigual de posibilidades y constricciones.

Epílogo

Hominización y humanización: un proceso biopsicosociocultural

1. Hominización y Humanización
2. Humano, demasiado humano
3. Nada de lo humano me es ajeno

1. HOMINIZACIÓN Y HUMANIZACIÓN

We are all visitors to this time, this place. We are just passing through. Our purpose here is to observe, to learn, to grow, to love... and then we return home. Australian Aborigin Proverb

Podemos denominar Hominización a los procesos evolutivos que desde la separación prolongada con el ancestro común que compartimos con los chimpancés, dieron lugar al género *Homo* y su incardinación en diferentes especies/grados. Hominización se entiende como el complejo conjunto de procesos interrelacionados por los que la humanidad se ha creado a sí misma en una dinámica sistemática de autonomía/autoorganización y determinación/constricción en relación a entornos específicos y variables.

El producto de estas transformaciones y consolidaciones no es una especie biológica con habilidades culturales, sino la posibilidad misma de la existencia de nuestra especie. No podemos pensar que el homo y la mujer *Sapiens* del Pleistoceno sean un punto de llegada, un estadio evolutivo terminado sobre el que colocar el ropaje de la *cultura*. Lo sociocultural no es un añadido a la biología, sino la posibilidad misma de nuestra propia humanidad. La cultura no empieza cuando termina la evolución biológica, sino que es simbiótica con ella y ésta sólo es posible gracias a su localización y temporalidad particular en formas concretas. Acabamos de atender a algunos de estos procesos a lo largo de estas páginas.

2. HUMANO, DEMASIADO HUMANO

"En el Reino de los Cielos no hay grandeza que conquistar, puesto que allá todo es jerarquía establecida, incógnita despejada, existir sin término, imposibilidad de sacrificio, reposo y deleite. Por ello, agobiado de penas y de tareas, hermoso dentro de su miseria, capaz de amar en medio de las plagas, el hombre sólo puede hallar su grandeza, su máxima medida, en el Reino de este Mundo".

Alejo Carpentier. *El Reino de este Mundo*

Comprender lo humano como proceso sistemático, dinámico, complejo, no-lineal, abierto, exigiría pensar, entonces en:

1. Una **historia filogenética** no lineal, de momentos de equilibrio puntuado (cambio), de crisis y avalanchas tanto de stasis, acumulación y transformación gradual que ha dado lugar a
2. Procesos biológicos poblacional e individualmente localizados, en contextos dinámicos de **desarrollo evolucionario** que producen y son producidos gracias a
3. Una **corporalidad** anatómica y perceptosensoriomotriz, que incluye un **cerebro autoorganizado** flexible, constituido y constituyente incluyendo una mente neurosocial esculpida y organizada mediante
4. Procesos de relacionalidad biopsicosociocultural **histórica y economico-política**, incorporados subjetivamente de forma variable
5. Durante un proceso organizado de vida, la **ontogenia** en la que,
6. Se/produce/apropia/transforma el entorno mediante **habilidades, destrezas, saberes, significados y actividades**, desigualmente distruibuidos y compartidos, integrados flexible y fragmentariamente,
7. Que se **externalizan y objetivan** en forma de prácticas, representaciones, experiencias, espacios, esquemas, rutinas, procedimientos, reglas, artefactos y tecnologías, discursos, clasificaciones, normas, valores e instituciones, que, a su vez,
8. Conforman los marcos y referencias para la **re-producción (mantenimiento), re-definición** y **re-constitución** abierta y creativa del proceso aquí descrito, a distintos grados de complejidad.

Así se producen

9. **Seres humanos**, miembros activos y reconocidos de grupos y redes de socialidad, sujetos con **capacidades amplificadas para la acción, relación y pertenencia, comunicación, representación, conocimiento, emoción y evaluación**, habilidades que les permiten reorganizar, re-describir, re-crear y negociar subjetiva y colectivamente todo o partes del proceso de construcción de sus condiciones de existencia, en distintos momentos y oportunidades locales y temporales, con mayor o menor grado de poder y autonomía.

3. NADA DE LO HUMANO ME ES AJENO

Otra cita filosófica para terminar, porque es la Filosofía la que se sigue haciendo las grandes preguntas que después los científicos intentamos explorar, por mucho que éstos no sean buenos tiempos para la *lírica*, como decía la canción (Golpes Bajos).

Uno de los objetivos de este libro ha sido presentar una serie de teorías e investigaciones que permitieran repensar lo *humano* desde una perspectiva biopsicosociocultural. Para ello ha sido necesario revisar algunos planteamientos epistemológicos excesivamente dualistas y deterministas, y proveernos de nuevas metáforas para abordar la complejidad de nuestros quehaceres y devenires. La incesante investigación en paleoantropología y ciencias evolutivas, ciencias cognitivas, ciencias del desarrollo, etología animal, antropología social, neuroantropología, antropología de la ciencia, biomedicina, irán aportándonos cada vez más sorpresas que no sabíamos, matizaciones necesarias o refutaciones a ideas preconcebidas. Un proyecto como éste necesita de una actualización constante selectiva, dentro del programa científico interdisciplinar que nos hemos propuesto desde hace tiempo. Cada vez se apunta más la necesidad y fertilidad de una Antropología *BioPsicoSocioCultural*, en donde el ser humano como persona (no abstracta) y, por tanto, como ser social, se exprese y analice en toda su complejidad.

Esperamos que con este trabajo contribuyamos a despertar las conciencias de todos aquéllos y aquéllas que sigan sintiendo como yo que "nada de lo humano les es ajeno" y que una visión más completa y global

exige conocer el pasado, el presente y el futuro (y todos ellos en cada uno de los otros) de los derroteros humanos en este planeta y sus múltiples escenarios y paisajes.

Llegamos al final de este recorrido, por ahora. Espero que más y mejores ampliaciones (más refinadas) vendrán con el tiempo. De momento, como he citado en algún otro sitio, el contador de cuentos está cansado(a) y necesita el tiempo a venir para volver a reflexionar, estudiar, conocer, trabajar, poner por escrito ideas y propuestas –propias y de otros/as– que aquí han sido meramente esbozadas. El trabajo continúa. La conversación también.

Bibliografía

Aasen, T., Raya, A., Barrero, M.J. et al. (2008). "Efficient and rapid generation of induced pluripotent stem cells from human keratinocytes" *Nature Biotechnology* 26, 1276 - 1284.

Abdalla, M. (2006). "La crisis latente del Darwinismo" *Asclepio*, LVIII, I.

Abrahams, R. D. (1986). "Ordinary and Extraordinary Experience", en V. Turner y E. T. Bruner, eds. *The Anthropology of Experience*. Urbana and Chicago: University of Illinois Press.

Abravanel, E, & DeYong, N. (1991). "Does Object Modeling Elicit Imitative-Like Gestures from Young Infants?", *Journal of Experimental Child Psychology*, 52(1):22-40.

Abu-Lughod, L. (1991). "Writing against culture", en R. Fox. ed. *Recapitulating Anthropology*. Santa Fe: School of American Research Press. 137-162.

Abu-Lughod, L. and C. Lutz (1990). "Introduction: emotion, Discourse and the Politics of Everyday Life", in L. Abu-lughod and C. Lutz, eds. *Language and The Politics of Emotion*, Cambridge: CUP.

Ackermann, R.R. and Cheverud, J.M. (2004) "Detecting genetic drift versus selection in human evolution", *PNAS*, 101(52) 17946-17951.

Adolphs, R., Tranel, D. et al. (1994). "The human amygdala in social judgement". *Nature* 393:470-474.

Agustí, J. y Lordkipanidze, D. (2005). *Del Turkana al Cáucaso*. Barcelona: RBA-National Geographic.

Aiello, L. C. y Dunbar, R.I.M. (1993). "Neocortex size, group size, and the evolution of language". *Current Anthropology* 34:184-94.

Aiello, L.C. & Wheeler, P. (1995) "The expensive-tissue hypothesis: the brain and the digestive system in human and primate evolution", *Current Anthropology* 36:199-22.1.

Ainsworth, M. D. (1977) "Attachment theory and its utility in cross-cultural research", in P. H. Leiderman, S. E.Tulkin, A. Rosenfeld (eds.), *Culture and infancy* New York: Academic Press.

Ainsworth, M. D., Bell, S. M. et al. (1974). "Infant-mother attachment and social development: socialisation as a product of reciprocal responsiveness to signals", en M. P. Richards, ed. *The integration of a child into a social world*. Cambridge: CUP. 99-135.

Ainsworth, M. D., Blehar, M. C., Waters, E., & Wall, S. (1978). *Patterns of attachment: A psychological studyof the strange situation*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.

Akimichi, T. (1996). "Image and reality at sea. Fish and cognitive mapping in Carolinean Navigational Knowledge", en R. Ellen y K. Fukui, eds. *Redefining Nature. Ecology, Nature and Domestication*. Oxford: Berg.

Alberts, J.R. (2008a). "TeNature of Nurturant Niches in Ontogeny". *Philosophical Psychology*, 21,3: 295-303.

Alberts, J. R. (2008). "Self-Sensitivity in Fetal Development", *Infancy*, 13, 3: 270-274.

Alexander, J. C. (1987). "Action and its environment" en J. Alexander, B. Giesen, B. Munch y N. Smelser. *The Micro-Macro Link*. Berkeley, Los Angeles: University of California Press. 289-319.

Althusser, L. y E. Balibar (1969). *Para leer el capital*. México: SXXI.

Alvard, M. S. (2003). "The Adaptive Nature of Culture". *Evolutionary Anthropology* 12:136-143.

Álvarez Munarriz, L. ed. (1994). *El tema de la conciencia*. Murcia: Universidad de Murcia.

Álvarez Munarriz, L. (1998). "Antropología biocultural", en C. Lisón, ed. *Antropología: Horizontes teóricos*. Granada: Comares.

Alverson, H. (1991). "Metaphor and Experience: Looking Over the Notion of Image Schema", en J. Fernández, ed. *Beyond Metaphor. The Theory of Thropes in Anthropology*. Stanford: Stanford University Press. 94-117.

Amsterdam, A., R. M. Nissen, et al. (2004). "Identification of 315 genes essential for early zebrafish development". *PNAS* 101(12792-12797.

Anderson, S.W., Bechara, A., Damasio, H., Tranel, D. & Damasio, A. R. (1999) "Impairment of social and moral behavior related to early damage in human prefrontal cortex", *Nature Neuroscience*, 2,11: 1032-7.

Anglin, J. M. (1980). "Acquiring Linguistic Skills: a Study of Sentence construction in Preschool Children", in D.R. Olson, ed. *The Social Foundations of Language and Thought. Essays in Honor of Jerome S. Bruner*, New York: Norton.

Appadurai, A. (1991). "Global Ethnoscapes", en R. Fox, ed. *Recapitulating Anthropology*. Santa Fe: School of American Research.

Archer, M. (1982). "Morphogenesis versus Structuration. On combining structure and action", *British Journal of Sociology*, 33, 4: 455-483.

Arita, T. y Syuzuki, R. (2000). "Interactions between Learning and Evolution: The Outstanding strategy generated by the Baldwin Effect". *Proceedings of Artificial Life* VII. 196-205.

Armelagos, G. J., Leatherman, T.H., Ryan, M. & Sibley, L. (1992). "Biocultural syntesis in medical anthropology", *Medical Anthropology: Cross-Cultural Studies in Healthand Illness*, 14,1: 35-52.

Armour, J. A. et al. (1996). "Minisatellite diversity supports a recent African origin for modern humans." *Nature Genetics* 13: 154-60.

Arnold, M. y Osorio, F. (1998). "Introducción a los conceptos básicos de la Teoría General de Sistemas", *Cinta de Moebio*, 3, FACSO, Universidad de Chile. En http://www.facso.uchile.el/publicaciones/moebio/03/frprinci.htm

Arsuaga, J.L. (1998). *La Especie Elegida*. Barcelona: Temas de Hoy.

Arsuaga, J.L. (1999). *El Collar del Neanderthal*. Barcelona: Nuevas Ediciones de Bolsillo.

Arsuaga, J.L. (2000). *El Enigma de la Esfinge*. Barcelona: Areté.

Ashby, F. G. and W. T. Maddox (2005). "Human category learning." *Annual Review of Psychology* 56: 149-178.

Ashby, W. R. (1947). "Principles of the Self. Organising Dynamic Systems". *Journal of General Psychology*, 37: 125-128.

Ashby, W. R. (1956). *An Introduction to Cybernetics*. London: Chapman and Hall.

Atlan, H. 1991 (1986). *Con razón y sin ella. Intercrítica de la ciencia y el mito*. Barcelona: Tusquets.

Atran, S. (1990). *Cognitive Foundations of Natural History. Towards an anthropology of science*. Cambridge: Cambridge University Press.

Aubin, D. & Dalmedico, D. A. (2002). "Writing the History of Dynamical Systems and Chaos". *Historia mathematica*, 29, 3: 273-339.

Austin, J. L. (1962). *How to do things with words*. Oxford: Oxford University Press.

Axelrod, R. (1990). *The Evolution of Cooperation*. New York: Basic Books.

Bach, K. y R. Harnish (1979) *Linguistic Communication and Speech Acts*, Cambridge, MA.: MIT Press.

Bachevalier, J. (1994). "Medial temporal lobestructure and austism". Neuropsychologia, 32: 627-48.

Bainbridge, D. (2003). *Making Babies. The Science of Pregnancy*. Cambridge: Harvard University Press.

Bak, P. (1996). *How Nature works. The science of self-organised criticality*. New York: Springer-Verlag.

Bakhtin, M. (1990). *The Dialogic Imagination. Four Essays*, M. Holquist, ed. Austin: University of Texas Press.

Balandier, G. (1989). *El desorden. La teoría del caos y las ciencias sociales. Elogio de la fecundidad del movimiento*. Barcelona: Gedisa.

Baldwin, J. M. (1895). *Mental Development in the Child and in the Race*, New York.

Baldwin, J.M. (1986). "A new factor in evolution", *The American Naturalist*, 30 (354): 441-451.

Balkau, B., Deanfield, J. E., Despres, J.-P., Bassand, J.-P., Fox, K. A.A., Smith, S. C. Jr, Barter, P., Tan, C.-E., Van Gaal, L., Wittchen, H.-U., Massien, C., Haffner, S. M. (2007). "International Day for the Evaluation of Abdominal Obesity (IDEA): A Study of Waist Circumference, Cardiovascular Disease, and Diabetes Mellitus in 168 000 Primary Care Patients in 63 Countries", *Circulation* 116: 1942-1951.

Ballard, D. H., Hayhoe, M.M., Pook, P.K., Rao, R.P.N. (1997). "Deictic Codes for the Embodiment of Cognition". *BBS*. 723-742.

Baltes, P. B. (1987). "Theoretical proposition of life-span developmental psychology: On the dynamics between growth and decline". *Developmental Psychology* 23:611-626.

Bandura, A. (1981). "Self-referent thought: a developmental analysis of self efficacy", en J. H. Flavell y L. Ross. *Social Cognitive Development*. Cambridge: CUP. 200-239.

Bandura, A. 1986.*Social foundations of thought and action: A social cognitive*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.

Barbalet, J. M. (1998). *Emotion, Social Theory and Social Structure. A Macrosociological Approach*. Cambridge: CUP.

Barker, D. J. P., (1998) *Mothers, Babies and Health in Later Life*. London: Churchill-Livingstone.

Barker, D. J. (2004). "The Developmental Origins of Adult Disease", *J. American College of Nutrition*, 23, 6: 588S-595S.

Barkow, J., Cosmides, L., y Tooby, J., eds. (1992). *The adapted mind:evolutionary psychology and the generation of culture*. New York: Oxford University Press. Barnard, R.J., Kobayashi, N. y Aronson, W.J. (2008). "Effect of diet and exercise intervention on the growth of prostate epithelial cells", Prostate Cancer and Prostatic Diseases advance online publication 19, February 2008; doi: 10.1038/pcan.2008.6.

Barnard, A. (2011). *Social Anthropology and Human Origins*. Cambridge: CUP.

Barnard, A. (2012). *Origins of symbolic thought*. Cambridge: CUP.

Barnosky, A.D., Hadly, E. A., Bascompte, J. et al. (2012). "Approaching a state-shift in Earth's Biosfere. *Nature*, 486: 52-58.

Baron-Cohen, S. (1991a). "Do people with autism understand what causes emotion?" *Child Development*, 62: 385-95.

Baron-Cohen, S. (1991b). "Precursors to a theory of mind: Understanding atention in others", en A. Whiten y R. W. Byrne, eds. *Natural theories of mind*: Oxford: Basil Blackwell.

Baron-Cohen, S. (1995). *Mindblindness: An Essay on Autism and Theory of Mind*: Cambridge, Mass: MIT Press.

Barton, R. A. & Harvey, P. H. (2000). "Mosaic evolution of brain structure in mammals", *Nature*, 405: 1055-1058.

Bartlett, F.C. (1995-1934). *Remembering. A Study in Experimental and Social Psychology*. Cambridge: CUP.

Bascompte, J. (2009). "Disentanghing the web of life". Science, 325: 416-419.

Bates, E. (1979). "Intentions, Conventions and Symbols", en E. Bates, L. Benigni, I. Bretherton, L. Camaioni y V. Volterra. *The Emergence of symbols. Cognition and Communication in Infancy*. New York: Academic Press. 33-68.

Bates, E. y J. Ellman (1993). "Connectionism and the study of change", en M. Johnson, ed. *Brain Development and Cognition. A Reader*. Oxford: Blackwell.

Bateson, G. (1958). *Naven*. Stanford: Stanford Univeristy Press.

Bateson, G. (1972). *Steps on an ecology of mind*. New York: Ballantine.

Bateson, G. (1979). *Mind and Nature: A Necessary Unity*.

Bateson, G. y Mead, M. (1942). *The Balinese Personality*. New York: New York Academy of Science.

Bateson, P. (1988). "The Biological Evolution of Cooperation and Trust", in D. Gambetta, ed. *Trust: Making and Breaking Cooperative Relations*. Basil. Blackwell, New York.14-30.

Battro, A. (2000). *Half a brain is enough. The story of Nico*. Cambridge: CUP.

Baudrillard, J. (1968). *Le système des objects*. Paris: Denoël-Gonthier.

Bauman, G. (2004). "Grammars of identity/alterity: a structural approach" en G. Bauman y A. Gingrich, eds. *Grammars of identity/alterity: a structural approach*. New York, Bergham Books: 18-50.

Beckner, M. (1959). *The biological way of thought*. New York: Columbia University Press.

Beja-Pereira, A. et al. (2004). "Gene-culture coevolution between cattle milk protein genes and human lactase genes". *Nat. Genetics* 36(1): 106.

Benedict, R. (1989-1934). *Patterns of Culture*. Boston: Houghton Mifflin.

Benítez Burraco, A. (2005). "Caracterización neuroanatómica y neurofisiológica del lenguaje humano", *Revista Española de Neurolingüística*, 35 (2), 461-494.

Bentley, G. C. (1987). "Ethnicity and Practice." Comparative Studies in Society and History 29 (1): 24-55.

Berger, P. y Luckman, Th. (1966). *The Social Construction of Reality: A Treatise on the Sociology of Knowledge*. New York: Doubleday.

Berlin, B. and P. Kay (1991-1969). *Basic Color Terms: Their Universality and Evolution*. Berkeley, CA.: University of California Press.

Berlingeri, M., Crepaldi, D., Roberti, R. (2008). "Nouns and verbs in the brain: Grammatical class and task specific effects as revealed by fMRI", *Cognitive Neuropsychology*, 25 (4): 528-558.

Bermúdez de Castro, J.M. (2002). *El Chico de la Gran Dolina*. Barcelona: Crítica.

Bermúdez de Castro, J.M. (2004). *El Chico de la Gran Dolina. En los Orígenes de lo Humano*. Barcelona: Crítica.

Bermúdez de Castro, J.M. (2005). *Hijos de un tiempo perdido. La Búsqueda de nuestros orígenes*. Barcelona: Crítica.

Bermúdez de Castro, J.M., Rosas, A. Carbonell, E. Nicolás, M.E., Rodríguez, J., and Arsuaga, J.L. (1999). "Evolution A modern human pattern of dental development in Lower Pleistocene hominids from Atapuerca-TD6 (Spain)", *PNAS*, 96: 4210-4213.

Bertalanffy, L. von (1950). "An Outline for General Systems Theory". *British Journal for the Philosophy of Science*, 2: 134-165.

Bertalanffy, L. von (1976-1968). *Teoría General de Sistemas*. México: FCE.

Bertranpetit, J. y Junyent, C. (2000). *Viaje a lo orígenes*. Barcelona: Península.

Bijker, W.E. (1992). "The Social Construction of Fluorescent Lighting, or How an Artifact Was Invented in Its Diffusion Stage", in W.E. Bijker and John Law, eds. *Shaping technology/Building society. Studies in. sociotechnical change* (Cambridge, Mass.: MIT Press.

Bijker, W.E. (1995). *Of bicycles, bakelites, and bulbs toward a theory of sociotechnical change Inside technology*. Cambridge, Mass.: MIT Press.

Binford, L. (1962). "Archaecology as Anthropology", *American Antiquity*, 28, 2: 217-225.

Blacking, J. (1988). "Dance and Music in Venda Children's Cognitive Development, 1956-8", en G. Jahoda y I. M. Lewis, eds. *Acquiring culture: Cross Cultural Studies in Child Development*. London, New York: Croom Helm.

Blackmoore, S. (1999). *The Meme Machine*. Oxford: Oxford University Press.

Blair, C. (2006). "How similar are fluid cognition and general intelligence? A developmental neuroscience perspective on fluid c ognition as an aspect of human cognitive ability" *Behavioral and Brain Science* 29(2): 109-25 (discussion 125-60).

Bloch, M. (1977). "The past and the present in the present", *Man*, 12 (2): 278-292.

Bloch, M. (1985). "From cognition to ideology", in R. E. Fardon, ed. *Power and knowledge: Anthropological and sociological approaches*. Edimburgh: Scottish Academic Press.

Bloch, M. (1991). "Language, Anthropology and Cognitive Science." *Man NS* 26:183-198.

Boas, F. (1982). *Race, Language and Culture*. Chicago: The University of Chicago Press.

Boothman, D. (1995). ed. *Further Selections from the Drison Notebooks of Gramsci*. Minneapolis: University of Minnesota Press.

Borofsky, R. (1994). "On the Knowledge and Knowing of Cultural Activities", en R. Borofsky, ed. *Assessing Cultural Anthropology*. New York: McGraw-Hill. 331-348.

Bogin, B. 1999. *Patterns of Human Growth*, Cambridge: CUP.

Bogin, B. 2001. *The Growth of Humanity*. New York: Wiley-Liss.

Bolhius, J.J.& Wynne, C.D. (2009). "Can evolution explain how minds work?" *Nature*, 458: 832-833.

Bonmatia, B. et al. (2010) "Middle pleishocene hower back and pelvis from an aged human individual from the Sima de los Huesos Site, Spain, *PNAS*, 107,43:1838-1839.

Bourdieu, P. (1972). *Esquisse d' un theorie de la pratique*. Géneve: Droz.

Bourdieu, P. (1980). *Le sens pratique*. Paris: Minuit.

Bowlby, J. (1969). *Attachment and Loss. Vol. 1. Attachment*. London: Hogarth Press.

Bowlby, J. (1973). *Attachment and Loss. Vol.2. Separation*. London: Hogarth Press.

Boyd, R. y P. J. Richerson (1985). *Culture and the evolutionary process*. Chicago: Chicago University Press.

Boyd, R., Richerson, P.J. (1987). "The Evolution of Ethnic Markers". *Cultural Anthropology*. 65-79.

Boyd, R. y Richerson, P. (2001). "Culture is part of human biology: Why the superorganic concept serves the human sciences badly". S. Maasen y M. Winterhager, eds. *Probing the Dynamics of Scientific Knowledge*. Verlag. 147-177.

Boyd, R. y Richerson, P. J. (2002). "Group beneficial norms can spread rapidly in a structured population." *Journal of Theoretical Biology* 215(3): 287-96.

Boyd, R., Richerson, P. J. et al. (1997). "Are Cultural Phylogenies Possible?", en P. Weingart, P. J. Richerson, S. D. Mitchell y S. Maasen, eds. *Human by Nature. Between Biology and the Social Sciences*. Mahwan: Erlbaum. 355-386.

Boyer, P. (1993). *Cognitive Aspects of Religious Systems*. Cambridge: CUP.

Boyer, P. (1994). *The Naturalness of Religious Ideas: A Cognitive Theory of Religion*. Berkeley: University of California Press.

Boyer, P. (2011). "Ethics: The good life", *Nature*, 469, 267. doi: 10.1038/49297a.

Brandon, R. (1982). "The levels of selection." *PSA*. 1:315-323.

Brandon, R. y Antonovics, J. (1996). "The coevolution of organisms and environment", en R. Brandon, ed. *Concepts and Methods in Evolutionary Biology*. Cambridge: CUP.

Brazelton, T. B. (1977). "Implications of infant development among the Mayan Indians of Mexico", in P. H. Leiderman, S. R. Turkin and A. Rosenfeld, *Culture and infancy* New York: Academic Press: 151-187.Braudel, F. (1995). *The Mediterranean and the Mediterranean world in the age of Philip II*. Berkeley, Calif.: University of California Press.

Brazelton, T. B. & Tronick, E. (1980) "Preverbal communication between mothers and infants", in D. Olson, ed. *The social foundations of lan-guage and thought. Essays in Honor of Jerome S. Bruner*. New York: Norton.

Bretherton, I. (1984). "Representing the social world in symbolic play: Reality and fantasy", en I. Bretherton, ed. *Symbolic play: The development of social understanding*: New York: Academic Press. 3-41.

Bretherton, I. (1985). "Attachment theory: Retrospect and Prospect", en I. Bretherton y E. Waters, eds. *Monographs for the Society for Research in Child Development. Growing points in attachment theory* 50 (1,2): 3-35.

Bretherton, I., Bates, E., Benigni, L., Camaioni, L. , Volterra, V. (1979). "Relationships between Cognition, Communication and Quality of Attachment", in E. Bates, ed. *The Emergence of symbols. Cognition and Communication in Infancy*. New York. Academic Press: 223-269.

Briscoe, E. J. (1998). "Language as a Complex Adaptative System. Co-evolution of Language Acquisition Device." *Proceedings of the Eight Computational Linguistics in the Netherlands Conference*.

Brodie, R. (1996). *Virus of the Mind*. Seattle: Integral Press.

Bronfenbrenner, U. (1979). *The Ecology of human development. Cambridge*. Mass.:Harvard University Press.

Brosnan, S.F. and de Waal,. B. M. (2003). "Monkeys reject unequal pay". *Nature* 425: 297-299.

Brown, P. et al. (2004.). "A new small-bodied hominin from the Late Pleistocene of Flores, Indonesia." *Nature* 431:1055-1061.

Brubaker, R. and F. Cooper (2000). "Beyond 'identity'", *Theory and Society* 29: 1-47.

Bruner, E., Manzi, G. and Arsuaga, J.L. (2003). "Encephalization and allometric trajectories in the genus Homo: Evidence from the Neandertal and modern lineages", 100 (26):15335 15340.

Bruner, J. (1971). "The Growth and Structure of Skill", en K. J. Conolly, ed. *Motor skills in infancy*. London: Academic Press.

Bruner, J. (1975). "The ontogenesis of speech acts". *Journal of Child Language* 2:1-19.

Bruner, J. (1974) "Child's Play", *New Scientist*, 62: 126-128.

Bruner, J. (1981). "The Social Context of Language Acquisition". *Language and Communication* 1:155-178.

Bruner, J. (1983). *Child's Talk: learning to use the language*: Oxford: Oxford University Press.

Bruner, J. (1996a). "Foreword", en B. Shore. *Culture in Mind. Cognition, Culture and the Problem of Meaning*. Oxford: Oxford University Press. 13-17.

Bruner, J. (1996b). "Frames for thinking. Ways of Making Meaning", en D.R. Olson y T. Torrance, eds. *Modes of Thought. Explorations in Culture and Cognition*. Cambridge: CUP. 93-105.

Bruner, J. (1978). "Learning how to do things with words", in J. Bruner and A. Garton, eds. *Human growth and development*. Oxford: Clarendon Press.

Bruner, J.S, Greenfield, P. and Olver, R (1966). *Studies in Cognitive growth*. Cambridge, MA: Havard University Press.

Bruner, J., Goodnow, J. y Austin, G. (1956) *A Study of Thinking*. New York: John Wiley.

Brunet, M. et al. (2002). "A new hominid from the Upper Miocene of Chad, Central Africa", *Nature*, 418. 145-151.

Bufill, E. y Carbonell, E. (2004). "Are symbolic behavior and neuroplasticity and example of gene-culture coevolution?" *Rev. Neurol*. 3(1): 48-55.

Burkhardt, F., ed. (1996). *Charles Darwin's Letters. 1825-1859*. Cambridge: CUP.

Burns, T. R. y Dietz, Th. (1992a). "Cultural Evolution: Social Rule Systems, Selection and Human Agency". *International Sociology* 3(7): 259-283.

Burns, T. R. y Dietz, Th. (1992b). "Human Agency and the Evolutionary Dynamics of Culture". *Acta Sociologica* 35:187-200.

Burton, C.L., Chatterjee, D., Chatterjee-Chakraborty, M., Lovic, V., Grella, S.L., Steiner, M. and Fleming, A.S. (2007) "Prenatal restraint stress and motherless rearing disrupts expression of plasticity markers and stress-induced corticosterone release in adult female Sprague-Dawley rats", *Brain Research*, 1158, 16: 28-38.

Buss, D. M. (1994). *The Evolution of Desire*. New York, Basic Books.

Bustos, E. (2004). *Lenguaje, Comunicación y Cognición*. Madrid: UNED.

Buttelmann, D., Carpenter, M., Call, J., & Tomasello, M. (2007). "Enculturated chimpanzees imitate rationally". *Developmental Science*, 10 (4), F31-F38.

Butterworth, G. (1996). "The origins of language and thought in early childhood", en A. Lock y C. P. Peters, eds. *Handbook of Symbolic Evolution*. Oxford: Oxford Science Publication. 469-482.

Butterworth, G., Jarret, N. (1991). "What minds have in common is space: Spatial mechanisms serving joint visual attention in infancy". *British Journal of Developmental Psychology* 9:55-72.

Byrne, R. (1992). "Cognitive evolution in primates: evidence from tactical deception" *Man* 27: 609-627.

Byrne, R. (1995a). "Chimpanzee cognition and the question of Mental Representation", en D. Sperber, ed. *Metarepresentations. A Multidisciplinary Perspective*. Oxford: Oxford University Press.

Byrne, R. (1995b). *The thinking ape: evolutionary origins of intelligence*: Oxford: Oxford University Press.

Byrne, R. y Whiten, A. (1988). "The manipulation of attention in primate tactical deception", en A. Whiten y R. W. Byrne, eds. *Machiavellian intelligence: Social expertise and evolution of intellect in monkeys, apes and humans*. Oxford: Oxford University Press.

Byrne, R. & Russon, A.E. (1998). "Learning by imitation: A hierarchical approach". *Behavioral and Brain Sciences*, 21. (5): 667-684

Cabanac M. (1999). "Emotion and Phylogeny", *Jpn Journal of Physiology*, 49(1):1-10.

Cacioppo, J.T. y Petty, R.E. (1981). "Lateral assymetry the expression of cognition and emotion and cognition" *J. Exp. Psychology* 7:333-341.

Cairns-Smith, A. G. (1996). *Evolving the Mind. On the nature of matter and the origin of consciousness*. Cambridge: CUP.

Cairns, R. B., Elder, G.H. y Costello, E.J., eds. (1996). *The Making of Developmental Science*. Cambridge: CUP.

Callebaut, W. y Pinxten, R. eds. (1987). *Evolutionary Epistemology: A Multiparadigm Program With a Complete Evolutionary Epistemology Bibliography*. Dordrecht: Reidel.

Callon, M. (1991). "Techno-economic networks and irreversibility", in John Law, ed. *A Sociology of Monsters: Essays on Power, Technology and Domination*, London: Routledge.

Callon, M. and Latour, B. (1981). "Unscrewing the Big Leviathan: How Actors Macro-Structure Reality and How Sociologists Help Them to Do So", in K. Knorr-Cetina y A. Cicourel, eds. *Advances in social theory and methodology. Toward and integration of micro- and macro-sociologies*. Boston & London: Routledge & Kegan Paul.

Calvin, W. H. (1993). "The unitary hypothesis: A common neural circuitry for novel manipulations, language, planahead and throwing", en K.R. Gibson y T. Ingold, eds. *Tools, language and cognition in human evolution*. Cambridge: CUP.

Calvin, W. H. (1997). *How brains think*: London: Phoenix.

Campbell, D. (1974). "Evolutionary Epistemology", en P.A. Schilpp, ed. *The Philosophy of Karl Popper*. La Salle, Ill.: Open Court Publishing.

Campbell, D. (1987). "Evolutionary Epistemology", in Radnitzky y W. Bartley (eds), *Evolutionary Epistemology, Rationality, and the Sociology of Knowledge*. La Salle, Ill.: Open Court.

Campos, J. J. y Stenberg, C.R. (1981). "Perception, appraisal and emotion: The onset of social referencing", en M.E. Lamb, y L.R. Sherrod, eds. *Infant social cognition*. Hillsdale, N.J.: Erlbaum. 273-314.

Cann, R. L., Stoneking, M. et al. (1987). "Mitochondrial DNA and human evolution". *Nature* 325:31-6.

Caramelli, D. (2003). "Evidence for genetic discontinuity between Neanderthals and 24.000 year-old anatomically modern Europeans", *Proc.Natl.Acad.USA* 10.

Carbonell, E. y Mosquera, M. (2000). *Las claves del pasado*. Tarragona: Arola.

Carbonell, E. y Sala, R. (2002). *Aún no somos humanos*. Barcelona: Ariel.

Cardeñosa, B. (2001). *El código secreto. Los misterios de la evolución*. Madrid: Grijalbo.

Carey, S. (1985). Conceptual Change in Childhood. Cambridge, Mass., MIT Press.

Carey, S., & Spelke, E. S. (1994). Domain-specific knowledge and conceptual change. In L. Hirschfeld & S. Gelman (Eds.), Mapping the mind: Domain specificity in cognition and culture, pp. 169-200. Cambridge, UK: Cambridge University Press.

Carlson, N. R. (2001). *Physiology of Behavior*. Boston, Mass.: Allyn and Bacon.

Carpenter, M., Call, J., & Tomasello, M. (2005). "Twelve- and 18-month-olds copy actions in terms of goals". *Developmental Science*, 8, F13-F20.

Carrithers, M. (1992). *Why humans have cultures*. Oxford: Oxford University Press.

Carrithers, M., Collins, S. et al., eds. (1985). *The Category of the Person*. Cambridge: Cambridge University Press.

Carroll, S. (2000). "Endless forms. The evolution of gene regulation and morphological diversity." *Cell*, 101: 557-580.

Caspari, R. y Lee, S. H. (2004). "Older Age becomes common late in human evolution." *PNAS* 101(30): 10895-10900.

Castells, M. (1996). *La sociedad red. Vol.1.La era de la información: economía, sociedad y cultura*. Madrid: Alianza Editorial.

Castro, L., C. López-Fanjul y Toro, A. (2003). *A la sombra de Darwin. Las aproximaciones darwinistas al comportamiento humano*. Madrid: S.XXI.

Castro, L. y Toro, A. (2004). "The evolution of culture: From primate social learning to human culture." *PNAS* 101:10235-10240.

Castrodeza, C. (2003). *Los límites de la historia natural. Hacia una nueva biología del conocimiento*. Madrid: Akal.

Catalano, S.M. and Shatz, C.J. (1998) "Activity-Dependent Cortical Target Selection by Thalamic Axons", *Science* 281: 559-562.

Cavalli-Sforza, L. L. (1991). "Genes, people and languages." *Scientific American* 265:72-8.

Cavalli-Sforza, L. L. y Feldman, M. W. (1981). *Cultural Transmission and Evolution. A quantitative approach*. Princeton: Princeton University Press.

Cavalli-Sforza, L. L., P. Menozzi, et al. (1993). "Demic expansions and human evolution." *Science* 259(639-46.

Cela Conde, C. J. (2004). "Evolution of Morality" in F.M. Wuketits, et al. eds.*Handbook of Evilution, Vol. 1* New york: Wiley

Cela Conde, C. J. y Ayala, F. (2001). *Senderos de la evolución humana*. Madrid: Alianza.

Cela Conde, C. y Ayala, F. (2003) "Genera of the human lineage", *PNAS*, 100 (13)7684-7689

Cela Conde, C. J. y Ayala, F. (2006). *La piedra que se hizo palabra. Claves evolutivas de la Humanidad*. Madrid: Alianza Editorial.

Cela Conde, C. Fernández, A. Nadal, M., Capó, M.A. y Ramis, C. (2005). "La filogénesis de la inteligencia humana: ¿una búsqueda imposible?", en F. Guillén-Salazar ed. *Existo, luego pienso. Los primates y la evolución de la inteligencia humana*. Madrid:Ateles Editores.

Chalmers, D. J. (1997). "Moving forward on the problem of consciousness", *Journal of Consciousness Studies* 4: 3-46.

Changeux, J. P. (1986). *Neuronal Man*: New York: Oxford University Press.

Charney, E. (2012). "Behavior Genetics and postgenomics", *Brain and Behavioral Sciences*, 35, 5: 331-358.

Chatterjeea, D., Chatterjee-Chakrabortya, M., Reesb, S., Cauchia, J., de Medeirosa, C.B., and Fleminga, A.S. (2007). "Maternal isolation alters the expression of neural proteins during development: 'Stroking' stimulation reverses these effects", *Journal of Brain Research*, 1158: 28-38.

Cheney, D. y Seyfarth, J. (1990). *How monkeys see the world. Inside the mind of another species*. Chicago: Chicago Univesity Press.

Cherkas, L.F. et al. (2006). "The effects of social status on biological aging as measured bo ahite-blood-cell telomere lenght", *Aging Cell*. 3, 6. doi: 10.111/j.1474-9726.00222.X.

Childe, G. (1951). *Man Makes Himself*. New York: New American Library.

Chisolm, J. S. (2003). "Uncertainty, contingency, and attachment: a life history theory of a theory of mind", en K. Sterelny and J. Fitness, eds. *From mating to mentality: evaluating evolutionary psychology*. New York: Psychology Press.

Chomsky, N. (1957). *Syntactic Structures*. Mouton: The Hague.

Chomsky, N. (1980). *Language and Mind*. New York: Harcourt, Brace, Jovanovitch.

Chou, H. H. et al. (2002). "Inactivation of CMP-N-acetylneuranimies acids hydroxyles occured prior to brain expansion during human evolution." *PNAS Online* 10.1073(/182257399).

Cicchetti, D. y Schneider-Rosen, K. (1985). "Relationship between affect and cognition in atypical infants", en C.E. Izard, J. Kagan y R.B. Zajonc, eds. *Emotions, cogntion, and behavior*: New York: Cambridge Unviersity Press. 366-406.

Cicourel, A. (1973). *Cognitive Sociology*. London: Penguin.

Clancy, B. and Cauller, L. J. (1999) "Widespread projections from subgriseal neurons (layer VII) to layer I in adult rat cortex", *Journal of Comparative Neurology*. 407:275-286.

Clark, A. G., Glanowski, S., Nielsen, R., Thomas, P.D., Kejariwal, A., Todd, M.J., Tanenbaum, D.M., Civello, D., Lu, F., Murphy, B., Ferriera, S., Wang, G., Zheng, X., White, T.J., Sninsky, J.J., Adams, M.D., y Cargill, M (2003). Inferring non-neutral evolution from human-chimp-mouse orthologous gene trios. *Science*, 302: 1960-1963.

Clark, A. (1997). *Being there. Putting brain, body and world toge ther again*. Cambridge, Madd: MIT Press.

Classen, C. (1993). *Worlds of Sense. Exploring the Senses in History and across Cultures*. London: Routledge.

Clifford, J. y Marcus, G. eds. (1995). *Writing Cultures: The poetics and politics of etnography*. Berkeley, San Francisco: University of California Press.

Clore, G.L. (1992). "Cognitive Phenomenology. The role of feelings in the construction of social judgement", en A. Tesser y L.L. Martín, eds. *The construction of social judgements*. Hillsdale, N.J.: Erlbaum. 133-164.

Cohen, C. (1999) *L'Homme des Origines, Savoirs et Fictions en préhistoire*. Paris: Seuil.

Cohen, C. (2005) "La Femme des origines: images de la femme dans la préhistoire occidentale". *L'Homme*,173. 281-284.

Colby, B. N., Fernández, J. W. et al. (1981). "Towards a Convergence of Cognitive and Symbolic Anthropology", en J. Dougherty y J. W. Fernández, eds. *American Ethnologist*. 442-50.

Cole, M. (1975). "An Ethnographic Psychology of Cognition". R. W. Brislin, S. Bochner y W. J. Lonner, eds. *Cross-Cultural Perspectives on Learning*. Beverly Hills: SAGE. 157-75.

Cole, M. (1981) *The Zone of Proximal Development: Where Culture and Cognition creates each other*, San Diego: University of California/Center for Human Information Processing.

Cole, M. (2002). "Culture and development", en H. Keller, Y. H. Poortinga y A. Schölmerich. *Between Biology and Culture. Perspectives on Ontogenetic Development*. Cambridge: CUP.

Colmenares, F. (2005) "De laberintos sociales y de cómo salir de ellos: inteligencia social" en F. Guillén-Salazar ed. *Existo, luego pienso. Los primates y la evolución de la inteligencia humana*. Madrid:Ateles Editores.

Colmenares, F. (1996) (ed). *Etología, Psicología comparada y comportamiento animal*. Madrid: Síntesis.

Colmenares, F. (2002) "Socioecología y relaciones sociales", en J. Martínez Contreras y J.J. Veá eds. *Primates:evolución, cultura y diversidad*. México: Centro de Estudios Lombardo Toledano.

Colmenares, F. ed. (1996). *Etología, Psicología comparada y comportamiento animal*. Madrid: Síntesis.

Connerton, P. (1989). *How Societies Remember*. Cambridge: Cambridge University Press.

Connerton, P. (2008). "Seven Types of forgetting", *Memory Studies*, 1, 1: 59-71.

Cook, N. D. (2005). "El lenguaje bihemisférico: cómo colaboran los dos hemisferios en el procesamiento del lenguaje", en T. J. Crow, ed. *La especiación del 'Homo sapiens' moderno*. Madrid: Triacastela.

Cooper, R.P., and Aslin, R.N. (1990) "Preference for infant-directed speech in the first month after birth". *Child Dev.* 61(5):1584-95.

Cooper, A. et al. (1997). "Neanderthal Genetics". *Science*: 1021-24.

Corballis, M. C. (2002). *From mouth to hand: The origins of language*. Princeton University Press.

Corballis, M. C. (2003). "From mouth to hand : Gesture, speech and the evolution of right-handedness", *BBS*, 26:199-260.

Corballis, M. C. (2005). "Lateralidad y la especiación humana", en T. J. Crow, ed. *La especiación del 'Homo sapiens' moderno*. Madrid, Triacastela.

Corbellá, J. et al. (2000). *Sapiens. El largo camino de los homínidos hacia la inteligencia*. Barcelona: Ediciones 62.

Corbey, R. and J. T. Leerssen, Eds. (1991). *Alterity, Identity, Image. Selves and Others in Society and Scholarship*. Amsterdam-Atlanta.

G.A.: Rodopi.

Cook, C. N. (2005) "El lenguaje bihemisférico: cómo colaboran los dos hemisferios en el procesamiento del lenguaje", en J. Crow, ed. *La especiación del 'Homo sapiens' moderno*. Madrid, Triacastela.

Cosmides, L. y Tooby, J. (2000). "Consider the Source: The Evolution of Decoupling and Metarepresentations", en D. Sperber, ed. *Metarepresentations. A multidisciplinary perspective*. Oxford: University of Oxford.

Cosmides, L. y Tooby, J. (1994). "Beyond intuition and instinct blindness: toward and evolutionary rigorous cognitive science." *Cognition* 50: 41-77.

Cosmides, L., Tooby, J. y Barkow, J. (1992). "Evolutionary Psychology and Conceptual Integration", en L. Cosmides, J. Barkow y J. Tooby, eds. *The adapted mind: evolutionary psychology and the generation of culture*. New York: Oxford University Press. 3-15.

Costall, A., & Dreier, O. (eds.). (2006). *Doing things with things: The design and use of objects*. London: Ashgate.

Cramer, F. (1993). *Chaos and Order*. New York: Weinheim.

Cranach, M. v., Foppa, K. et al., eds. (1979). *Human ethology: claims and limits of a new dicipline*. Cambridge:CUP.

Crook, J.H. (1989). "Comparative socioecology: the behavioral ecology of humans and other mammals", en R. Foley y V. Standen. eds. *Comparative socioecology: the behavioral ecology of humans and other mammals*. Blackwell: Oxford.

Crow, T. (2005) "Selección sexual, sincronización y un gen homólogo X-Y: ¿se especió el Homo sapiens en base al cromosoma Y?" en T.J. Crow (ed.) *La especiación del Homo sapiens moderno*. Madrid: Triacastela.

Crossley, N. (1998). "Emotions and communicative action", en G. Bendelow y S.J. Williams, eds. *Emotions in social life: Critical Themes and Contemporary Issues*. London: Routledge.

Csikszentmihalyi, M. (1975). *Beyond Boredom and anxiety: the experience of play in work and games*. San Francisco: Jossey-Bass.

Csikszentmihalyi, M. (1993). *The Evolving Self*. New York: Harper Collins.

Csordas, T.h. (1994). "Introduction", en Th. Csordas, ed. *Embodiment and Experience*. Cambridge: CUP.

D'Andrade, R. (1981). "The cultural part of cognition". *Cognitive Science* 5:179-95.

D'Andrade, R. (1992). "Schemas and Motivation", in R. D'Andrade and C. Strauss, eds. *Human Motives and cultural models*. Cambridge: CUP.

D'Andrade, R. (1995). *The Development of Cognitive Anthropology*: Cambridge: Cambridge University Press.

D'Andrade, R., and Egan, M. (1974). "The colors of emotion", *American Ethnologist*, 1: 49-63.

D'Aquili, E. G. y Mol, H. (1990). *The regulation of physicial and mental systems*. Lewinston: Edwin Mellen Press.

D'Errico, F. (2003). "The Invisible Frontier. A Multiple Species Model for the Origin of Behavioral Modernity". *Evolutionary Anthropology* 12: 188-203.

D'Errico F., Henshilwood Ch, Vanhaeren, M. Karen van Niekerk, K. (2005). "Nassarius kraussianus shellbeads from Blombos Cave: Evidence for Symbolic Behaviour in the Middle Stone Age". *Journal ofHuman Evolution*, 48:3-24.

Dahlberg, F., ed. (1981). *Woman the Gatherer*. New Haven: Yale University Press.

Damasio (1994). *Descartes Error: Emotion, Reason and the Human Brain*. New York: Putnam.

Damasio (2000). *The feeling of what happens: body and emotion in the making of conciousness*. London: Heinemann.

Danchin, E., Giraldeau, L-A., Valone, T.J., Wagner, R.H. (2004) "Public Information: From Nosy Neighbors to Cultural Evolution" *Science*, 305: 487 - 491.

Darwin, Ch. (1859) *The Origin of Species by means of Natural Selection*. London: John Murray.

Darwin, Ch. (1871). *The Descent of Man, and Selection in Relation to Sex*, New York: Appleton.

Darwin, Ch. (1872), *The Expression of the Emotions in Man and Animals*, London: John Murray,

Dasen, P. R. y Heron, A. (1981). "Cross-cultural tests of Piaget's theory", en H. C. Triandis y A. Heron, ed. *Handbook of Cross-cultural Psychology*. Boston: Allyn and Bacon. 295-341.

Davey, A. (1983). *Learning to be Prejudiced. Growing Up in Multi-Ethnic Britain*. London: Edward Arnold.

Davidson, R. J. (1984). "Affect, cognition and hemispheric specialisation", en C. E. Izard et all. eds. *Emotions, cognition and behavior*. New York: Cambridge University Press. 320-365.

Davidson, E. H. (2001). *Genomic regulatory systems. Development and evolution*. San Diego, CA.: Academic Press.

Dawkins, R. (1976). *The Selfish Gene*. Oxford: Oxford University Press.

Dawkins, R. (1982). *The Extended Phenotype*. Oxford: Oxford University Press.

Dawkins, R. (1985). "Sociobiology: the debate continues". *New Scientist* 24.

Day, R. L., Laland, K. N., and Odling Sme, J. (2003). "Rethinking adaptation. The niche-construction adaptation". *Per.in Biol. and Med.* 46(1): 80-95.

De Casper, A. J. y Fifer, W. P. (1980). "On human bonding: newborns prefer their mothers voices". *Science*, 208: 1174-6.

De Casper, A. J. y Spencer, M. J. (1986). "Prenatal maternal speech influences newborns perception of speech sounds". *Infant Behavior and Development* 2(9): 133-150.

De Wall, F. (1982). *Chimpanzee politics*. London: Jonathan Cape.

De Wall, F. (1989). *Peacemaking Among Primates*. London: Penguin.

De Wall, F. (1995). "Bonobo Sex and Society. The behaviour of a close relative challenges assumptions about male supremacy in human evolution". *Scientific American*, 272(3): 82-88.

De Wall Malefijt, A. (1983). *Imágenes del hombre*. Buenos Aires: Amorrortu.

Dean, M.C., Leakey, M.G., Reid, D.J., Friedeman, S.,Schwartz, G.T., Stringer, C., et al., 2001. "Growth processesing teeth distinguish modern humans from *Homo erectus* and earlier hominids", *Nature* 414: 628–631

Deleuze, G. y Guattari, F. (1976). *Rhizome*. Paris: Minuit.

Dennell, R. y Roebroeks, W. (2005). "An Asian perspective on early Human Dispersal from Africa", *Nature*, 438, 1099-104.

Dennett, D. (1998). *Brainchildren. Essays on Designing Minds*. Camb.Mass: MIT Press/Bradford Books.

Dennett, D. (1995). *Darwin's Dangerous Idea*. London: Penguin.

Dennett, D. (1983). "Intentional systems in cognitive ethology: The Panglossian paradigm defended", *Behavioral and Brain Sciences*, 6: 343-55

Denzin, N. K. (1984). *On Understanding Emotion*. San Francisco: Jossey Bass.

Dessalles, J-L. (2007) *Why we Talk. Evolutionary Origins of Language*. Oxford:Oxford University Press

Descola (1996). "Constructing Natures", en P. Descola y G. Pálsson, eds. *Nature and Society. Anthropological Perspectives*. London: Routledge. 82-102.

Descola, P. y G. Pálsson (1996). "Introduction", en P. Descola y G. Pálsson. *Nature and Society. Anthropological Perspectives*. London: Routledge. 1-21.

DeSilva, J. and J. Lesnik (2006). "Chimpanzee neonatal brain size: Implications for brain growth in Homo Erectus" *Journal of Human Evolution* 51: 207-212.

Deuchar, M. (1996). "Spoken language and sign language", en In A. Lock and C. Peters (eds) *Human Symbolic Evolution*. Oxford: Oxford University Press.

Devereux, G. (1979). "Fantasy and symbol as dimensions of reality", en R.H. Hook, ed. *Fantasy and symbol*. New York: Academic Press. 19-32.

Dewey, J. (1902). "The Interpretation of Savage Mind." *Psychological Review* IX.

Diamond, A. (1991). "Frontal Lobe Involvement in Cognitive Changes during the first year of Life", in K. R. Gibson and A. C. Peterson, eds. *Brain Maturation and Cognitive Development*, New York: Aldine Gruyter: 127-180.

Diamond, S. (1974) *In Search of the Primitive. Subtitled A Critique of Civilization*, New Brunswick,NJ: Transaction Books.

Diamond, S. y Belasco, B. (1982). *De la cultura primitiva a la cultura moderna*. Barcelona: Anagrama.

Diamond, M. C., Conner, J.Jr., Orenberg, E.K., Biseell, M. Yost, M., and Krueger, A. (1980). "Environtmental influences on serotonin and cyclic nucleotides in rat cerebral cortex", *Science* 210: 652-654.

Díaz de Rada, A. (2003). "Las formas del holismo. La construcción teórica de la totalidad en etnografía". *Revista de Dialectología y Tradiciones populares* LVIII:237-262.

Díaz de Rada, A. (2010). *Antropología, Cultura y otras tonterías*. Madrid: Trotta.

Díaz de Rada, A. y Cruces, F. (1994). "'The mysteries of incarnation'. Some problems to do with the analytic language of practice", en H. K. Hastrup, y Hervick, eds. *Social experience and anthropological knowledge*. London: Routledge.

Díaz de Rada y Velasco, H. (1996). "La cultura como objeto", *Signos: Teoría y Práctica de la Educación*. 6-12.

Dietz, T. y Burns, T. R. et al. (1990). "Evolutionary theory in sociology. An examination of current thinking". *Sociological Forum* 5.

Dietz, T. y Burns, T. R. (1997). "Human Agency in Evolutionary Processes: Institutional Dynamics and Social Revolution", en B. Wittrock, ed. *Agency in Social Theory*. London: SAGE.

Dickinson, A. and D. Shanks (1995). "Instrumental action and causal representation", in D. Sperber, D. Premack and A. J. Premack, eds. *Causal cognition: a multidisciplary debate*. Oxford: Clarendon Press.

Dobzhansky, T. 1951 (1937). *Genetics and the original of species*. New York: Columbia University Press.

Domènech, M. y Tirado, F.J. (comps.) (1998) *Sociología simétrica. Ensayos sobre ciencia, tecnología y sociedad*. Barcelona: Gedisa.

Dominguez, V. (1997). "The Racialist Politics of Concepts, or is It the Racialist Conceptos of Politics?" *Ethnos* 25(1): 93-100.

Dominguez-Rodrigo, M. (1997). *El primate excepcional. El origen de la conducta humana*. Barcelona: Ariel.

Donald, M. (1991). *Origins of the Modern Mind: Three States in the Evolution of Culture and Cognition*. Cambridge, Mass.: Harvard University Press.

Donald, M. (1999). "Material Culture and Cognition: Concluding Thoughts", en C. Renfrew y Ch. Scarre eds. *Cognition and Material Culture: the Archaeology of Symbolic Storage*. Cambridge: McDonald Institute Monographs. 181-187.

Donchin, E. and M. G. H. Coles (1988). "Is the P300 component a manifestation of context updating?" *Behavioral and Brain Sciences* 11: 343-427.

Dor D. and Jablonka E. (2000) "From cultural selection to genetic selection: a framework for the evolution of language". *Selection*, 1-3: 33-57.

Dougherty, J. y Fernández, J. (1981). "Introduction", *American Ethnologist*, Ed. by J. Dougherty y J. Fernández. 3:413-421.

Dougherty, J. y Keller, C. M. (1982). "Taskonomy: a practical approach to knowledge structures". *American Ethnologist*, 94:763-774.

Douglas, M. (1966). *Purity and Danger*. London: Praeger.

Dreyfus, H. (1979). *What computers can't do*. New York: Harper and Row.

Dreyfus, H. and P. Rabinow (1982). *Michel Foucault: Beyond Structuralism and Hermeneutics*. Chicago, Chicago University Press.

Dreyfus, H. y Dreyfus, S. (1986). *Mind over machine*. Oxford: Basil Blackwell.

Dreyfus, H. (1987). "From Socrates to Expert Systems. The Limits of Calculative Rationality". *Bulletin of the American Academy of Arts and Sciences*. 15-31.

Dugger, W. H., ed. (2003). *Evolutionary Theory in the Social Sciences*: London: Routledge.

Dunbar, R. (1988). *Primate Social systems*: Beckenham, Ithaca: Croom Helm.

Dunbar, R. (1992). "Neocortex size as a constraint on group size in primates". *Journal of Human Evolution* 20:469-93.

Dunbar, R. (1993). "Coevolution of neocortical size, group size and language in humans". *Behavioral and Brain Sciences*. 16:681-735.

Dunn, J. (1988). *The beginnings of social understanding*. Cambridge, Mass.: Harvard University Press.

Durand, G. (1969). *Les structures anthropologiques de l'imaginaire. Introduction à l'archétypologie générale*, Paris: Bordas.

Durham, W. H. (1991). *Coevolution: Genes, Culture and Human Diversity*. Stanford: Stanford University Press.

Durham, W. (2004). "Darwinian models of cultural change: a critical assessment". *ASA Decennial*. University of Manchester, Manchester, UK.

Durkheim, E. (1974). *Las Reglas del Método Sociológico*: Madrid: Morata.

Durkheim, E. (1982a). *Las formas elementales de la vida religiosa*. Buenos Aires: Shapire.

Durkheim, E. (1982b). *El Suicidio*. Madrid, Akal.

Durkheim, E. (1985-1893). *La división del trabajo social*. Barcelona: Planeta.

Dwyer, P. (1996). "The Invention of Nature", en R. Ellen y K. Fukui, eds. *Redefining Nature. Ecology, culture and dometication*. Oxford: Berg. 157-186.

Eberhardt, W. G. (1990). "Evolution in Bacterial Plasmids and levels of selection." *Quarterly Review of Biology* 65:3-22.

Eberhard, W. G. (1996). *Female Control:Sexual Selection by Cryptic Female Choice*, Princeton University Press.

Eckert, P. (1988). "Adolescent social structure and the spread of linguistic change", *Language and Society* 17: 183-207.

Edelman, G. M. (1988). *Topobiology*. New York: Basic Books.

Edelman, G. M. (1989). *The remembered present: a biological theory of consciousness*. New York: Basic Books.

Edelman, G. M. (1992). *Bright air, brilliant fire*. London: Allen Lane.

Eibl-Eibesfeldt, I. (1975). *Ethology*. New York: Holt, Rinehart, and Winston.

Eibl-Eibesfeldt, I. (1983) "Patterns of parent-child interaction in a cross-cultural perspective", en A. Oliveiro and M. Zappella, eds. *The behavior of human infants*. New York: Plenum.

Eibl-Eibesfeldt, I. (1993). *Biología del comportamiento humano. Manual de etología humana*. Madrid: Alianza.

Eimas, P. D. (1978). "Developmental aspects of speech perception", en R. Held, H. W. Liebowitz y H. L. Teuber, eds.. *Handbook of sensory physiology. Vol.8. Perception*. Berlin: Springer-Verlag. 357-374.

Eisenberg, N. & Mussen, Ph. (1989). *The roots of prosocial behaviour in children*, Cambridge: CUP.

Ekman, P. (1980). *The Face of Man*. New York: Garland.

Ekman, P. (1973). "Cross-cultural studies of facial expression", in P. Ekman,ed. *Darwin and facial expression*. New York: Academic Press.

Ekman, P. (1992). "An argument for basic emotions". *Cognition and Emotion*. VI. 169-200.

El-Hani, C.N. (2007). "Between the cross and the sword: the crisis of the gene concept", *Genet. Mol. Biol.*, 30:297-307.

Eldredge, N. (1977). "Trilobites and evolutionary patterns", en A. Hallam (ed.) *Patterns of Evolution*, Amsterdam: Elsevier.

Ellen, R. (1978). *Nuaulu settlement and ecology: an approach to the environtmental relations of an eastern Indonesian community*. The Hague: Martinues Nijhoff.

Ellen, R. (1996a). "Introduction", en R. Ellen y K. Fukui, eds. *Redefining Nature. Ecology, culture and domestication*. Oxford: Berg. 1-36.

Ellen, R. (1996b). "Individual Strategy and Cultural Regulation in Nuaulu Hunting", en R. Ellen y K. Fukui, eds. *Redefining Nature. Ecology, culture and domestication*: Oxford: Berg. 597-636.

Ellen, R. y Fukui, K. eds. (1996). *Redefining Nature. Ecology, culture and domestication*. Oxford: Berg.

Elman, J., E. Bates, et al. (1997). *Rethinking innateness*, Cambridge, Mass.: MIT Press.

Enard, W., Przeworski, M. et al. (2002). "Molecular evolución of FOXP2, a gene involved in speech and language". *Nature* 418:869-872.

Enquist, M. and Ghirlanda, S. (2007). "Evolution of social learning does not explain the origin of human cumulative culture", *Journal of Theoretical Biology*. 246 (1):129-135

Erdi, P. (1988). "From Brain theory to future generations computer systems", en M.E. Carvallo, ed. *Nature, Cognition and System I.*: Dordrecht: Kluwer Academic Publishers. 77-94.

Estruch, R. et al. (2006). "Effects of a Mediterranean-Style diet on Cardiovascular Risk Factors. A Randomized Trial". *Annals of Internal Medicine*, 145 (I): I-II.

Evans-Pritchard, E. E. (1976). *Witchcraft, Oracles, and Magic among The Azande*. Oxford: Oxford University Press.

Evans, P. et al. (2004). "Adaptive Evolution of ASPM, a major determinant of cerebral cortical size in humans". *Human Molecular Genetics*. 13(5): 489-94.

Fajans, J. (1983). "Shame, Social Action, and the Person among the Baining", *Ethos*. 11(3): 166-180.

Falk, D. (2007). "Evolution of the Primate Brain", in W. Henke and I. Tattersall, eds. *Handbook of Paleoanthropology*. Berlin, Heidelberg: Springer.

Fall, C.H. (2011). "Evidence for the intra-uterine programming of adiposity in later life", *annals of Human Biology*, 38,4: 410-428.

Fall, C. & Sachdev, H. S. 82006). "Developmental origins of health and disease: implications for developing countries", en P. Gluckman y M. Hanson, eds. *Developmental Origins of Health and Disease*, Cambridge: CUP.

Fauconnier, G. and M. Turner (2002). *The Way We Think: Conceptual Blending and the Mind's Hidden Complexities*. New York, Basic Books.

Favret-Saada, J. (1994). "Weber, les émotions et la religion", *Terrain*, 22: 93-108.

Fausto-Sterling, A. (2005). "The Bare Bones of Sex: Part 1-Sex and Gender". *Signs: Journal of Women in Culture and Society*, 30 (2): 1491-528.

Fausto-Sterling, A. (2008). "The Bare Bones of Race", *Social Studies of Science*, 38 (5): 657-694.

Favret-Saada, J. (1994). "Weber, les émotions et la religion", *Terrain*, 22: 93-108.

Feld, S. and N. Fox, eds. (1985). Social perception in infants. New Jersey, Norwood.

Feldman, M. W. y Zhivotovsky, L. A. (1992). "Gene-culture coevolution: toward a general theory of vertical transmission". *PNAS* 89 (24): 11935-8.

Fernald, A. (1984). "The perceptual and affective salience of mother's speech to infants" in L. Feagans, C. Garvey and R. Golinkoff, eds. *The origins and growth of communication.*, Norwood, NJ: Ablex: 5-29.

Fernald, A. (1992). "Human Maternal Vocalizations to Infants as Biologically Relevant Signals: An Evolutionary Perspective", in J. H. Barkow, L. Cosmides and J. Tooby, eds. *The adapted mind: evolutionary psychology and the generation of culture*. New York: Oxford University Press: 391-428.

Fernald, A. y Mazzie, C. (1991). "Prosody and focus in speech to infants and adults". *Developmental Psychology* 2:209-221.

Fernald, A., Taeschner, T., Dunn, J., Papousek, M., de Boysson-Bardies, B. y Fukui, I. (1989). "A cross-language study of prosodic modifications in mother's and father's speech to preverbal infants", *Journal of Child Language*, 16:477-501.

Fernández, J. (1991). "Introduction: Confluents of Inquiry", en J. Fernández, ed. *Beyond Metaphor. The Theory of Tropes in Anthropology*. Stanford: Stanford University Press, 1-13.

Ferrandiz, F. (1999). El culto a Maria Leonza. *Alteridades*, 18:39-55.

Field, T. M. (1985). "Neonatal Perception of People: Maturational and Individual Differences", in T. M. Field and N. Fox, eds. *Social perception in infants*, Norwood: New Jersey: 31-52.

Finlay, B., L., Darlington, R., B. & Nicastro, N. (2001) Developmental structure in brain evolution. *Behavioral and Brain Sciences*, 24 (2):263-308.

Fischer, A. H. y Rodríguez Mosquera, P. M. (2001). "What concerns men? Women or other men? A critical appraisal of the evolutionary theory of sex differences in aggression". *Psychology, Evolution and Gender* 3:5-25.

Fischer, R. A. (1930). *The Genetical Theory of Natural Selection*: Oxford: Clarendon Press.

Fitch, W. T., Hauser, M. D., and Chomsky, N. (2006). "The Evolution of the language faculty" *Cognition* 97(2): 211-225.

Fodor, J. (1983). *The modularity of mind*. Cambridge, Mass.: MIT Press.

Foley, R. (1987). *Another Unique Species*. London: Longman.

Foley, R. (1995). "Causes and Consequences in Human Evolution." *Journal of the Royal anthropological Institute* 1:67-86.

Foley, R. (1996). "Measuring Cognition in Extint Hominids". K. Gibson y P. Mellars, eds. *Modelling the early human mind*. Cambridge: McDonald Institute for Archaeological Research.

Foley, R. (1997). *Humans before Humanity*. Oxford: Blackwell.

Foley, R. y Standen, V. (1989). *Comparative socioecology: the behavioral ecology of humans and other mammals*. Blackwell: Oxford.

Fordsdyke, D. (2001). *The Origins of Species Revisited. A Victorian Who Anticipated Modern Developments in Darwin's Theory*: McGill-Queen's University Press.

Forguson, L. and A. Gopnik (1988). *The ontogeny of common sense*. in J.W., Astington, P.L. Harrris and D.R. Olson, eds. *Developing Theories of Mind*. Cambridge, CUP.

Forrester, G.S. (2008) "A multidimensional approach to investigations of behaviour: revealing structure in animal communication signals", *Animal Behaviour*, 76 (5): 1749-1760.

Fortes, M. (1983). "Rules and the Emergence of Society." *Royal Anthropological Institue* 39 (Occasional Paper).

Foucault, M. (1978). *Vigilar y Castigar*. Madrid: S.XXI.

Foucault, M. (1983). *El discurso del poder*, Buenos Aires: Folios Ediciones.

Foucault, M. (1988). *Arqueología del saber*. México: S.XXI.

Fox, R. G. y King, B. J. eds. (2002). *Anthropology Beyond Culture*. (Wenner Gren International Symposium Series). Oxford: Berg.

Fraiberg, S. (1974) "Blind Infants and Their Mothers: An Examination of the Sign System", en M. Lewis and L. A. Rosenblum, eds. *The Effect of the Infant on its Caregiver* New York: John Wiley & Sons: 215-232.

Freeman, W. J. (1991). "The physiology of perception". *Scientific American* 264 (2): 78-85.

Freeman, W. J. y Skarda, C. (1985). "Spatial EEG patterns, nonlinear dynamics and perception: The neo-Sherringtonian view". *Brain Research Review*. 10:140-175.

Fridlund, A. J. y Duchaine, B. (1996). "'Facial Expressions of Emotion' and the Delusion of the Hermetic Self", en R. Harré y W. Gerrod Parrot, eds. *The Emotions. Social, Cultural and Biological Dimensions*. London: SAGE.

Fuster, J. M. (1989). *The Prefrontal Cortex*: New Yok: Raven Press.

Furnes, H. et al. (2001). "Bioalteration of basaltic glass in the oceanic crust". *Geochemistry Geophysics Geosystems*. 2, 8: 1049-1079.

Gagneux, P. y Varki, A. (1999). "Evolutionary considerations in relating oligosaccharide diversity to biological function". *Glycobiology* 8:747-55.

Galdikas, B. (1975). "Orangutans Indonesia's 'People of the Forest'", *National Geographic*, 148 (4) 444-473.

Gallup, G. G. and Suarez, S. D. (1986). "Self-awareness and the emergence of mind in humans and other primates", in J. Suls and A. G. Greenwald, eds. *Perspectives on the self*. New Jersey, Earlbaum.

Gánti, T. (2003). *The Principles of Life*: Oxford: Oxford University Press.

García Olivares, A. (1999). "La evolución de la complejidad." *Empiria*, UNED 2:93-128.

Gardner. M. (1970). "Mathematical Games. The fantastic combinations of John Conway's new solitaire game 'life'". *Scientific American*. 223, Oct. 120-123.

Gardner, R. A. and Gardner, B.T. (1969). "Teaching sign-language to a chimpanzee", *Science* 165: 664-72.

Garfinkel, H. (1984). *Studies in Ethnomethodology*. Englewoods Cliffs, N.J.: Prentice Hall.

Garstang, W. (1922). *The theory of recapitulation: A critical restatement of the Biogenetic Law*. London.

Gazzaniga, M. S. (1994). *The cognitive neurosciences*. Cam. Mass: MIT Press.

Gazzaniga, M. S. (1997). *Conversations in the cognitive neuroscience*. Cam., Mass.: MIT Press.

Gazzaniga, M. S. (2000). *The new cognitive neurosciences*. Cambridge, Mass.: MIT Press.

Gazzaniga, M. (2005). *The Ethical Brain*, Chicago: Dana Press.

Geertz, C. (1973). *The Interpretation of Cultures*. New York: Basic Books.

Geertz, C. (1983). "Centers, kings and Charisma: Reflections on the symbolics of power". C. Geertz. *Local knowledge*. New York: Basic Books.

Geertz, C. (1984). "From the native's point of view", en R. Levin and R. Shweder, eds. *Culture Theory. Essays on Mind, Self and Emotions*. Cambridge: CUP. 123-136.

Geertz, C. (1986). "Making Experiences, Authorising Selves", en V. Turner y E. Bruner, eds. *The Antrhopology of Experience*. Champaign: University of Illinois Press.

Gell-Mann, M. (1995). *The Quark and the Jaguar. Adventures in the Simply and the Complex*. San Francisco: WH. Freman.

Gelman, S. (1995). "Living kinds not only by movement", en D. Sperber y D. Premack, eds. *Causal cognition*: New York.

Gelman, S. and E. Spelke (1981). "The development of thoughts about animate and inanimate objects: implications for research on social cognition", in J. H. Flavell and L. Ross, eds. *Social Cognitive Development*, Cambridge, CUP: 43-66.

Gentner, D. y Stevens, A. L. eds. (1983). *Mental Models*. Hillsdale, N.J.: Erlbaum.

Gergely, G., Bekkering, H., & Király, I. (2002). "Rational imitation in preverbal infants". *Nature*, 415, 755.

Gerhardt, J. y Kirschner, M. (1997). *Cells, Embryos and Evolution*. Oxford: Blackwell Science.

Gerstein, M.B., Bruce, C. Rozowsky, J.S. et al. (2007) "What is a gene, post-ENCODE? History and updated definition", *Genome Res*, 17: 669-681

Gibbs, R. W. (1994). *The poetics of mind: Figurative thought, language and understanding*, Cambridge: CUP

Gibson, K. R. (1991a). "Basic Neuroanatomy", en K. R. Gibson y A. C. Peterson, eds. *Brain Maturation and Cognitive Development*. New York: Aldine Gruyter. 13-28.

Gibson, K. R. (1991b). "Myelination and Behavioral Development: a Comparative Perspective on Questions of Neoteny, Altriciality and Intelligence", en K. R. Gibson y A. C. Peterson, eds. *Brain Maturation and Cognitive Development*. New York: Aldine Gruyter. 29-64.

Gibson, K. R. (1996). "The ontogeny and evolution of the brain, cognition, and language", en A. Lock y C. R. Peters, eds. *Handbook of Human Symbolic Evolution*. Oxford: Clarendon Press. 405-431.

Gibson, J. J. (1979). *The ecological approach to visual perception*. Boston: Houghton Mifflin.

Giddens, A. (1979). *Central Problemas in social Theory. Action, Structure and Contradiction in Social Analysis*. London: MacMillan.

Giddens, A. (1984). *The constitution of society. Outline of a theory of structuration*. Cambridge: Polity Press.

Gil-Verona, M., Pastor, P., Barbosa, M. et al. (2003). "Diferencias Sexuales en el sistema nervioso humano. Una revisión desde el punto de vista psiconeurobiológico", *International Journal of Clinical and Health Psychology*, 3, 352-361.

Gil-White, F. J. (2001). "Are ethnic groups biological 'species' to the human brain? Essentialism in our cognition of some social categories". *Current Anthropology*, 4:515-554.

Gilad, Y. et all. (2003). "Human specific loss of olfactory receptor genes". PNAS, 100:3324-27.

Gilad, Y., Wiebe, V., Przeworski, M. y Pääbo, S. (2004). "Loss of olfactory receptor genes coincides with the acquisition of full trichromatic vision in primates", PLoS, 2.1.

Gilbert, S. F. (1997). *Developmental Biology*. Sunderland, MA: Sinauer.

Gilloly, J.F. Allen, A.P., West, G.B. y Brown, J.H. (2005). "The rate of DNA Evolution: Effects of body size and temperature on the molecular clock". PNAS. 102(1):140-145.

Ginsburgh, G. P. y Harrington, M.E. (1996). "Bodily States and Context in Situated Lines of Action", en R. Harré y W.G. Parrott. *The Emotions, Social, Cultural and Biological Dimensions*. London: SAGE.

Giobellina, F. 1992. *Sentido y Orden. Estudios de clasificaciones simbólicas*.Madrid: CSIC.

Giraldeau, L. A. y Caraco, T. (2000). *Social foraging theory*. Princeton: Princeton University Press.

Gluckman, M. (1978). *Política, Derecho y Ritual en la sociedad tribal*. Madrid: Akal.

Gluckman, P.D. and Mark A. Hanson, M.A. (2004) "Living with the Past: Evolution, Development, and Patterns of Disease", *Science* 305 (5691):1733 - 1736.

Go, Y. and Niimura, Y. (2008). "Similar numbers but different repertoires of olfactory receptor genes in humans and chimpanzees", *Molecular Biology and Evolution* 25(9):1897-1907.

Godelier, M. (1998). *El enigma del don*. Barcelona: Paidós.

Goldschmidt, R. (1946). "An empirical evolutionary generalization' viewed from the standpoint of phenogenetics", *American Naturalist* 80: 305.

Goldschmidt, W. (1993). *On the relationship between Biology and Anthropology*. *Man* (NS), 28:341-359.

Goldwin-Meadow, S. and C. Mylander (1991). "Levels of Structure in a Communication System Developed without a Language Model", in K. R. Gibson and A. C. Peterson, eds. *Brain Maturation and Cognitive Development*. New York: Aldine Gruyter.: 315-344.

Gómez, J-C. (1996). "Ostensive behaviour in great apes. The role of eye contact", en A. Russon, S. Parker y R.W. Mitchell, eds ., *Reaching into thought: The minds of the great apes*, Cambridge:CUP.

Gómez, J-C. (1998). "Some thoughts about the evolution of LADS, with special reference to TOM y SAM", en J. B. P. Carruthers, eds. *Language and Thought: interdisciplinary themes*. Cambridge: Cambridge University Press.

Gómez, J-C. (2005). "Humpty Dumpty y el eslabón perdido: sobre la evolución del lenguaje a partir de la comunicación en los primates", en F. Guillén-Salazar ed. *Existo, luego pienso. Los primates y la evolución de la inteligencia humana*. Madrid:Ateles Editores.

Gómez, J-C. (2007). *El desarrollo de la mente en los simios, los monos y los niños*. Madrid: Morata.

Gómez, J-C. (2010). "El surgimiento del contacto ocular como señal intersubjetiva en una cría de gorila. Implicaciones para los modelos de cognición social temprana" *Acción Psicológica*, 7, 2: 35-43.

Gómez, J-C., Sarriá, E. & Tamarit, J. (1993) "The comparative study of early communication and theories of mind: ontogeny, phylogeny and pathology", en S. Baron-Cohen, H. Tager-Flusberg y D. Cohen, eds. *Understanding other minds: perspectives from autism* Oxford: Oxford University Press.

Gómez, J-C. y Núñez, M. (1998). "La Mente social y la mente física: desarrollo y dominios de conocimiento". *Infancia y Aprendizaje*, 84.

Gomila, A. 2011. " Emergencia y explicación en sistemas complejos: el caso de la acción social", en D. Pérez Chirico y L. P. Rodriguez Suárez, eds. *Explicar, comprender, interpretar*. Madrid: Plaza y Valdés.

Gonthier, N. (2006a). "Introduction to evolutionary epistemology, language and culture", in N. Gonthier, N., J. Van Bendegem, and D. Aerts (eds), *Evolutionary Epistemology, Language and Culture - A nonadaptionist systems theoretical approach*. Dordrecht: Springer.

Gonthier, N. (2006b). "Evolutionary Epistemology. Taking Endosimbiosis. seriously", en N. Gonthier, J. P. V. Bendegem y D. Aerts, eds. *Evolutionary Epistemology, Language and Culture - A nonadaptionist systems theoretical approach*. Dordrecht: Springer.

Goodall, J. (1986). *The chimpanzees of Gombe*. Cambridge, Mass., Harvard University Press.

Goodenough, W. (1956). "Componential Analysis and the Study of Meaning". *Language*. 32:195-216.

Goodman, A.H., Thomas, R. B, Schwedlund, A. & Armelagos, G. J. (2005) "Biocultural pesspectives on stress in prehistoria, historica, ama contemporar y population reseasch" *American Journal of Physical Antropology* 31,59: 169-202.

Goodwin, B. (1994). *How the Leopard Changed its Spots. The evolution of complexity*. Princeton University Press.

Goody, E. N. (1995). "Introduction: Some implications of a social origin of intelligence", en E. N. Goody, ed. *Social Intelligence and Interaction*. Cambridge: CUP. 1-33.

Goody, J. (1977). *The Domestication of the Savage Mind*. Cambridge: Cambridge Unviversity Press.

Gordon, S. 1990. "Social structural effects on emotions", in T. Kemper, ed. *Research Agendas in the Sociology of Emotions*. New York:State University of New York Press.

Gottlieb, A. 2004 *Where have all the babies gone?* Chicago: Chicago University Press.

Gottlieb, G. (1971). "Ontogenesis of sensory function in birds and mammals", en E. L. Tobach, L. Aronson y E. Shaw, eds. *The biospsychology of development*. New York: Academic Press. 67-128.

Gottlieb, G. (1983). "The psychobiological approach to development issues", in M. M. Haith and J. J. Campos, eds. *Infancy and developmental psychobiology*, New York: Wiley, 2: 1-26.

Gottlieb, G. (1992). *Individual development and evolution: the genesis of novel behavior*. Mahwah, NJ: Erlbaum.

Gottlieb, G. (1996). "Developmental Psychobiological Theory", en. R. B. Cairns, G.H. Elder y E. J. Costello, eds. *Developmental Science*. Cambridge: CUP.

Gottlieb, G. (1997). *Synthesizing Nature-Nature: Prenatal Roots of Instinctive Behaviour* Hillsdale, NJ: Lawrence Earlbaun Ass.

Gould, S. J. (1977). *Ontogeny and Philogeny*. Cambridge: Harvard University Press.

Gould, S. J. (1985) "The paradox of the first tier; an agenda for paleobiology", *Paleobiology*. 11(1):2-12.

Gould, S. J. (1989). *Wonderful Life*. New York: Norton.

Gould, S. J. (1998). "On replacing the idea of progress with an operational notion of directionality", en O. Hull y M. Ruse, eds. *The Philosophy of Biology*. Oxford: Oxford University Press.

Gould, S. J. and Marler, P. (1987). "Learning by instict", *Scientific American*, 255: 62-73.

Gould, S. J. y Eldredge, N. (1977). "Punctuated Equilibrium: The Tempo and Mode of Evolution Reconsidered". *Paleobiology*. 3:114.

Gould, S. J. y R. Lewontin (1979). "The Spandrels of S. Marco and the Panglosian paradigm: a critique of the adaptationist programme", *Proceedings of the Royal Society of London*. 205:581-598.

Gould, S. J. y D. Pilbeam (1974). "Size and scaling in human evolution". *Science* 186:892-901.

Gould, S. J. y E. S. Vrba (1982). "Exaption: a missing term in the science of form". *Paleobiology*, 8:4-15.

Gouzoles, H., Gouzoles, S. y Marler, P. (1984). "Rhesus Monkey (Macaca mulata) screams: representational signalling in the recruitment of agonistic aid", *Animal Behaviour*. 32:182-193.

Grawitz, M. (1979). *Methodes des Sciences Sociales*: Paris: Dalloz.

Greenfield, P.M. (1980). "Toward an Operational and logical Analysis of Intentionality: The Use of Discourse in Early Child Language" in D. Olson, ed. *The Social Foundation of Language and Thought*, New York: Norton.

Greenfield, P. M. (1991). "Language, tools and brain: the ontogeny and phylogeny of hierarchically organized sequential behavior". *Behavioral and Brain Sciences*. 14:531-95.

Greenfield, P. M. (2002). "The mutual definition of culture and biology in development", en H. Keller, Y. H. Poortinga y A. Schólmerich, eds. *Between Biology and Culture. Perspectives on Ontogenetic Development*. Cambridge: CUP.

Greenfield, P. M. and Smith. H.H. (1976). *The Structure of communication in early language development*, New York: Academic Press.

Griffin, D. and Dawkins, R. (1982). *Animal mind - Human mind*. Berlin, Springer-Verlag.

Griffin, D. R. (1992). *Animal Minds*. Chicago: Chicago University Press.

Griffiths, P. E. (2004). "Evo-Devo Meets the Mind: Toward a developmental evolutionary psychology", en R. Brandon y R. Sansom, eds. *Integrating Evolution and Development*. Cambridge: CUP.

Grint, K. and Woolgar, S. (1997) *The Machine at Work: Technology, Work and Society*, Cambridge: Polity Press.

Grossmann, K., Grossmann, K., Spangler, G., Suess, G., Unzner, L. E. and Bretherton, W.I.(1985). "Maternal sensitivity and newborns' orientation responses as related to quality of attachment in Norther Germany". *Monographs for the Society for Research in Child Development*. 50(1,2): 233-256.

Grunau, R. V., Johnston, C.C. y Craig, K.D. (1990). "Neonatal facial and cry responses to invasive and non-invasive procedures", *Pain*. 42(3): 577-788.

Gu, Z. et al. (2005). "Elevated evolutionary rates in the laboratory strain of saccharomyces cerevisiae". *PNAS* 102(4): 1092-97.

Guillén-Salazar, F. (2005) "La evolución de la inteligencia humana: una larga historia de 4.000 millones de años", en F. Guillén-Salazar ed. *Existo, luego pienso. Los primates y la evolución de la inteligencia humana*. Madrid:Ateles Editores.

Gumperz, J. J. y Levinson, S.C. (1991). "Rethinking linguistic relativity", *Current Anthropology*. 32:613-23.

Haeckel, E. (1874). *The evolution of man: a popular exposition of the principal points of human ontogeny and phylogeny*. New York: International Science Library.

Hakeem, A. Y., Sherwood, Ch. C., Bonar, C. J., Butti, C., Hof, P. R. & Allaman, J. M. (2009) " Von Economo Neurinsin the Elephant Brain", *The Anatomical record*, 292:2, 242-248.

Hall, B. K. (1992). *Evolutionary Developmentally Biology*. New York: Chapman & Hill.

Hall, B.K. (2000) "Balfour, Garstang and de Beer: The First Century of Evolutionary Embryology", *Amer. zool.*, 40: 718-728.

Halliday, M. A. K. (1975). *Learning how to mean. Explorations in the development of language*. London: Arnold.

Halton, E. (1995). "The modern error: or, The unbearable enlightenment of being", en S. L. Featherstone y R. Robertson, eds. *Global modernities*. London: SAGE. 260-77.

Hamilton, W. D. (1964). "The genetical evolution of social behaviour I and II". *Journal of Theoretical Biology* 7:1-52.

Hannerz, U. (1980). *Exploring the City*. New York: Columbia University Press.

Hannerz, U. (1992). *Cultural complexity. Studies in the Social Organisation of meaning*. New York: Columbia University Press.

Haraway, D. J. (1976). *Crystals, fabrics and fields: metaphors of organicism in twentieth-century developmental biology*. Cambridge: Cambridge University Press.

Haraway, D. J. (1989). *Primate visions: gender, race and nature in the world of modern science*. New York: Routledge.

Haraway, D. J. (1990). "Investment Strategies for the Evolving Portfolio of Primate Females", en M. Jacobus, E. Foxkeller y S. Shuttleworth, eds. *Body/Politics: Women and the Discourse of Science*: New York: Routledge. 139-62.

Haraway, D. J. (1991). *Simians, Cyborgs and Women: The Reinvention of Nature*. New York: Routledge.

Harcourt, A. H. (1988). "Alliances in contest and social intelligence", in A. Whiten and R. W. Byrne, eds. *Machiavellian intelligence*, Oxford, Oxford University Press.

Harkness, S. y Super, CH.M. (1983). "The Cultural Construction of Child Development: A Framework for the Socialization of Affect". *Ethos* 11(4): 221-231.

Harkness, S., Super, C. M., & Keefer, C. H. (1992). "Learning to be an American parent: How cultural models gain directive force", In R. G. D'Andrade & C. Strauss (Eds.), *Human motivation and cultural models* New York: Cambridge University Press.

Harlow, H. (1959). "Love in infant monkeys". *Scientific American* 20:2-8.

Harlow, H. (1961). "The development of affectional patterns in infant monkeys", en B.M. Foss, ed. *Determinants of Infant Behaviour*: London: Methuen.

Harré, R. y Parrot, W. G. eds. (1996). *The Emotions: Social, Cultural and Biological Dimensions*. London: SAGE.

Harris, M. (1978). *El desarrollo de la teoría antropológica*. Madrid: S.XXI.

Harris, M. y Boss (1987). *Food and Evolution: Toward a Theory of Food Habit*. Philadelphia: Temple University Press.

Harris, P. L. (1989). *Children and emotion: the development of psychological understanding*. Oxford: Blackwell.

Harrison R.M. and Nystrom P. (2008) "Handedness in captive bonobos (Pan paniscus)", *Folia Primatologica* 79:253-268.

Hart, C.W.M. (1963). "Contrasts between Prepubertal and Postpubertal Education", en G. Spindler, ed. *Education and Culture*. New York: Holt, Rinehart & Rinehart Winston.

Hatch, M.J. 1999. "Exploring the Empty Spaces of organizing. How Improvisational Jazz Helps Redescribe Organizational Structure", *Organization Studies*, 20,1,75-100.

Hauser, M. D. (1996). *The evolution of communication*. Cambridge, Mass.: MIT Press.

Hauser, M. (2006). *Moral Minds*, New York: Harper Collins.

Hauser, M.D., Chomsky, N. y Fitch, W.T. (2002) "The Faculty of Language: What Is It, Who HasIt, and How Did It Evolve?", *Science*, 298:1569-79.

Hausner, H., Bredie, W.L., Mølgaard, C., Petersen, M.A., and Møller, P. (2008). "Differential transfer of dietary flavour compounds into human breast milk", *Physiol Behav.*, 95(1-2):118-24.

Hawkes, K. (2004). "The Grandmother Effect". *Nature*, 428: 128-9.

Hawthorn, G. (1991). *Plausible Worlds. Possibility and understanding in history and the social sciences*. Cambridge: CUP.

Hayes, K. J. and Hayes, C. (1952). "Imitation in a home-raised chimpanzee", *Journal of Comparative Physiological Psychology* 45: 450-9.

Healy, S. and Harvey, P. (1989). "Comparative Studies of the Brain and Its Components", *Netherlands Journal of Zoology*, 40 (1-2):203-214.

Hebb, D. (1949). *The Organisation of Behavior*. New York: Wiley.

Heintz, C. (2007) "Institutions as Mechanisms of Cultural Evolution: Prospects of the Epidemiological Approach", *Biological Theory*, 2 (3): 244-249.

Held, R. y Hein, A. (1958). "Adaptation of disarranged hand-eye coordination contingent upon re-afferent stimulation". *Perceptual-Motor Skills* 8: 87-90.

Hendry, J. y Watson, C.W. (2001). *An Anthropology of Indirect Communication*. London: Routledge.

Henshilwood C., d'Errico F., Vanhaeren M., van Niekerk K., Jacobs Z. (2004). "Middle Stone Age Shell. Beads from South Africa". *Science* 304: 404.

Henshilwood, C.S. & Marean, C.W. 2003. "The origin of modern human behaviour: A review and critique of models and test implications", *Current Anthropology* 44 (5): 627-651.

Heredia Doval, D. (2008). *Biología Evolutiva en el punto de inflexión*, en http://www.redcientifica.com/pdf/doc200809010001.pdf.

Herman, L. M. (1980). *Cetacean behavior: Mechanisms and functions*. Chichester, Wiley.

Herman, L. M. (1986). "Cognition and language competencies of bottlenosed dolphins", in R. J. Schusterman et al. eds. *Dolphin cognition and behaviour: A comparative approach*. New Jersey: Lawrence Erlbaum associates.

Hewes, G. W. (1996). "A history of the study of language origins and the gestural primacy hipótesis", en A. Lock y Ch. R. Peters, eds. *Handbook of Symbolic Evolution*. Oxford: Oxford Science Publication. 571-595.

Hewlett, B. S., de Silvestri, A. et al. (2002). "Semes and Genes in Africa". *Current Anthropology* 43:313-321.

Heyes, C. M. (1993). "Imitation, culture and cognition", *Animal Behaviour* 46: 999-1010.

Heyes, C. M. and Galef, B.G. eds. (1996). *Social Learning in Animals: The Roots of Culture*. San Diego, Academic Press.

Heylighen, F. (1999). "The Necessity of Theoretical Constructs: a Rebuttal of the Behaviourist approach to Memetics". *Journal of Memetics* 3.

Hinde, R. (1982). *Ethology: Its Nature and Relations with Other Sciences*. Oxford: OxfordUniversity Press.

Hinde, R. (1987). *Individuals, relationships and cultures: links between ethology and the social sciences*. Cambridge: CUP.

Hinde, R. (1991). "A Biologist looks at Anthropology". *Man (N.S.)*, 26:583-608.

Hinde, R. (2002). *Why God is God. The sources of morality*. London: Routledge.

Hines, M. 2006 "Prenatal testosterone and gender-related behaviour" *European Journal of Endocrinology*, 155, suppl.1: S115-S121

Hirschfeld, L. (1988). "On acquiring social categories: cognitive development and anthropological wisdom", *Man*. (NS), 23:611-638.

Hirschfeld, L. (1994). "Is the acquisition of social categories based on domain-specific competence or on knowledge transfer?", en L. Hirschfeld y S. A. Gelman, eds. *Mapping the Mind. Domain Specificity in Cognition and Culture*. Cambridge: Cambridge University Press. 201-233.

Hirschfeld, L. (1996). *Race in the Making. Cognition, Culture, and the Child's Construction of Human Kinds*. Cambridge, Mass.: The MIT Press.

Ho, M.-W., Saunders, P. T. (1979). "Beyond Darwinism: an epigenetic approach to evolution". *Journal of theoretical Biology*. 78:573-791.

Hobson, P. (2002). *The cradle of thought*: London: MacMillan.

Hof, P. R. & Vander Gucht, E. (2007). "The structure of the cerebral cortex of the humpback wale, Megaptera hovaeanglive (Cetacea, Mysticeti, Balaenopteridae)", *Anatomical Record*, 290: 1-31.

Hoffman, M. L. (1981). "Perspectives on the difference between understanding people and understanding things: the role of affect", en J. H. Flavell y L. Ross, eds. *Social Cognitive Development*. Cambridge: CUP.

Holmes, S. (1990). "The Secret History of Self-Interest", en J. J. Mansbridge, ed. *Beyond Self-Interest*. Chicago: Chicago University Press.

Holland, J. H., Holyoak, K.J., Nisbett, R.E. y Thagard, P.R. (1986). *Induction. Processes of Inference, Learning and Discovery*. Cambridge, Mass: MIT Press.

Holloway, R. L. (1996). "Evolution of the human brain", en A. Lock y Ch. R. Peters, eds. *Handbook of Human Symbolic Evolution*. Oxford: Clarendon Press.

Holowka, S., & Petitto, L.A. (2002). "Left Hemisphere Cerebral Specialization for Babies While Babbling", *Science*, 297:1515.

Hopkins, W.D. (2006) "Comparative and Familial Analysis of Handedness in Great Apes", *Psychol Bull*. 132(4): 538-559.

Horigan, S. (1988). *Nature and Culture in Western discourses*. London: Routledge.

Howes, D. and C. Classen (1991). "Conclusion. Sounding Sensory Profiles", in D. Howes, ed. The varieties of Sensory Experience. A Sourcebook in the Anthropology of Senses. Toronto: University of Toronto Press.

Howlin, P., I. Mawhood, et al. (2000). "Autism and developmental language disorder. A comparative follo-up study in early life. II. Social, behavioral, and psychiatric outcomes", *Journal of Child Psychology and Psychiatry* 41: 561-578.

Hrdy, S. B. (1999). *Mother Nature: A History of Mothers, Infants, and Natural Selection*. New York: Pantheen.

Hubel, D.H. y Wiesel, T.N. (1962). "Receptive fields, binocular interaction and functional architecture in the cat's visual cortex", *J. Physiology*, 160:106-54.

Hubel, D.H. y Wiesel, T. N. (1970). "The period of susceptibility to the physiological effect of unilateral eye closure in kittens", *J. Physiology*, 206:419-36.

Hull, D. (1981). "Units of evolution: a metaphysical essay", en U. J. Jensen y R. Harré, eds. *The philosophy of evolution*. Brighton: Harvester Press.

Humphrey, N. K. (1976). "The social function of intellect", en P. Bateson y R. Hinde, eds. *Growing points in ethology*. Cambridge: CUP.

Humphrey, N. K. (1980). "Nature's Psychologists", en B. D. Josephson and V. S. Ramachandran, *Consciousness and the physical world*. .Oxford: Pergamon Press: 57-80.

Hurley, S. (2008) "The Shared Circuits Model: How Control, Mirroring and Simulation Can Enable Imitation, Deliberation, and Mindreading", *Behavioral and Brain Sciences*, 31:1-22.

Hutchins, E. (1980). *Culture and Inference*: Cambridge, Mass.: Harvard University Press.

Hutchins, E. y Hazlehurst, B. (1995). "How to invent a shared lexicon: the emergence of shared form-meaning mappings in interaction", en E. Goody, ed. *Social Intelligence and Interaction. Expressions and Implications of the social bias in human intelligence*. Cambridge: CUP. 53-67.

Huttenlocher, P. R. (1994). "Synaptogenesis in human cerebral cortex". G. Dawson y K. W. Fischer. *Human behavior and the developing brain*: New York: Oxford University Press. 137-152.

Hviding, E. (1996). "Nature, culture, magic, science", en P. Descola y G. Pálsson. *Nature and Society. Anthropological Perspectives*. London: Routledge. 165-184.

Iacoboni, M., Woods, R. P. et al. (1999). "Cortical mechanisms of human imitation". *Science* 286:2526-28.

Ichikawa, M. (1996). *The Co-existence of Man and Nature in the African Rain Forest*. Oxford: Berg.

Immelman, K. (1975). "Ecological significance of imprinting and early learning", *Ann. Rev. Ecol. and Syst.* 6: 15-37.

Ingman, M. (2000). "Mithocondrial genome variation and the origin of modern humans". *Nature* 408:708-713.

Ingold, T. (1986a). *Appropriation of nature: Essays on human ecology and social relations*: Manchester: Manchester University Press.

Ingold, T. (1986b). *Evolution and social life*. Cambridge: Cambridge University Press.

Ingold, T. (1988). "The animal in the study of humanity", en T. Ingold, ed. *What is an animal?* London:Unwin Hyman.

Ingold, T. (1989). "The social and environmental relations of human beings and other animals", en R. A. Foley y V. Standen *Comparative Socioecology. The Behavioural Ecology of Humans and other mammals*. Oxford: Blackwell. 495-511.

Ingold, T. (1990). "An anthropologist looks at biology". *Man* 25:208-229.

Ingold, T. (1991). "Becoming Persons: Conciousness and Sociality in Human Evolution". *Cultural Dynamics* 4:355-78.

Ingold, T. (2000). *The perception of the environment: essays on livelihood, dwelling and skill*. London: Routledge.

Ingold, T. (2004a). "Beyond biology and culture. The meaning of evolution in a relational world", *Social Anthropology*, 12 (2): 209-221.

Ingold, T. (2004b). "Culture on the Ground. The World Perceived Through the Feet." Journal of Material Culture 9(3): 315-340.

Ingold, T. & Hallam, E. (2007). "Creativity and Cultural Improvisation: An Introduction", in E. Hallam & T. Ingold, eds. *Creativity and Cultural/ Improvisation*. Oxford: Berg 1-24.

Ingold, T. and J. L. Vergunst, Eds. (2008). *Ways of Walking. Ethnography and practice on foot*. London: Ashgate.

Innocenti, G. M. (1981). "Growth and shaping of axons in the establishment of visual callosal connections", *Science*. 212: 824-827.

Inoue-Nakamura, N. and Matsuzawa, T. (1997) " Development of stone tool use by wild chimpanzees (Pan troglodytes)". *J. Comparative Psychology*, 111: 159-173.

Isen, A. M., Daubman, K.A. y Nowicki, G.P. (1987). "Possitive Affect Facilitates Creative Problem Solving". *Journal of Personality and Social Psychology*. 52(6):1122-31.

Izard, C. (1979). "Emotions as motivations: an evolutionary developmental perspective", en R. Adienstbier, ed. *Nebraska Simposium on Motivation 1978*. Lincoln: University of Nebraska Press.

Izard, C. (1984). "Emotion-cognition relationships and human development", en C.E. Izard, J. Kagan y R. B. Zajonc, eds. *Emotions, cognition and behavior*. New York: CVP. 17-37.

Jablonka, E. (2004). "Epigenetic epidemiology", *International Journal of Epidemiology*. 33(5): 929-935.

Jablonka, E. y Lamb, M. J. (1995). *Epigenetic Inheritance and Evolution: The Lamarkian Dimension*. Oxford: Oxford University Press.

Jablonka, E. and M. J. Lamb (2005). *Evolution in Four Dimensions: Genetic, Epigenetic, Behavioral, and Symbolic Variation in the History of Life*. Cambridge, MIT Press.

Jablonka, E. and Lamb, M.J. (2002). "The Changing Concept of Epigenetics", *Annals of the New York Academy of Sciences* 981: 82-96.

Jacob, F. (1977). "Evolution and tinkering." *Science* 196:1161-1166).

Jacob, F. y Monod, J. (1961). "Genetic Regulatory Mechanisms in the Synthesis of Proteins", *J. of Molecular Biology*. 3:318-356.

Jacobs, Z., Duller, G.A.T., Wintle, A.G; Henshilwood, C.S. (2006) "Extending the chronology of deposits at Blombos Cave, South Africa, back to 140 ka using optical dating of single and multiple grains of quartz", *Journal of human evolution*, 51(3):255-73.

Jacobs, Z., Roberts,R.G., Galbraith, R.F., Deacon, H.J., Grün, R., Mackay, A., Mitchell, P., Vogelsang, R., and Wadley,L. (2008) "Ages for the Middle Stone Age of Southern Africa: Implications for Human Behavior and Dispersal", *Science*, 322 (5902): 733 - 735.

Jahoda, G. (1992). *Crossroads between culture and mind: continuities and change in theories of human nature*. London: Harvester Wheatsheaf.

Jahoda, G. (2002). "Culture, biology and development across History", en H. Keller, Y. H. Poortinga y A. Schölmerich. *Between Biology and Culture. Perspectives on Ontogenetic Development*. Cambridge: CUP.

Jahoda, G. y Lewis, I. M. eds. (1988). *Acquiring culture: Cross Cultural Studies in Child Development*. London, New York: Croom Helm.

Jakobson, R. (1971). "Language in relation to other communication systems", in R. Jakobson. *Selected Writings*. II. The Hague, Paris: Mouton.

James, W. (1997). "The names of fear: memory, history and ethnography of feeling among Urduk refugees". *Journal of the Roy. Anthrop. Inst.* 1: 115-31.

Jantsch, E. (1980). *The Self-organizing Universe*. New York: Pergamon.

Jensen, K. (2006). "Culture, Language and Canonicality: Differences in the use of Containers between Zapotec (Mexican Indigenous) and Danish Children", in A. Costall and O. Dreier, eds. *Doing Things with Things. The Design and Use of Everyday Objects*. Aldershot (UK): Ashgate.

Jerison, H. J. (1973). *Brains and Behaviour*, Oxford: Oxford University Press.

Joffe, T. H. (1997). "Social pressures have selected for an extended juvenile period in primates", *Journal of Human Evolution* 32: 593-605.

Johnson, C. (1997). "Metaphor vs. Conflation in the Acquisition of Polysemy: The Case of SEE", en M. K. Hiraga, C. Sinha y S. Wilcox, eds. *Cultural, Typological and Psychological Issues in Cognitive Linguistic*. Amsterdam:John Benjamins.

Johnson-Laird, P. (1983). *Mental models: towards a cognitive science of language, inference and consciousness*. Cambridge, CUP.

Johnson, M. (1987). *The Body in the Mind: The Bodily Basis of Imagination, Reason and Recovering the Self*. Chicago: Chicago University Press.

Johnson, M. H. y Morton, J. (1991). *Biology and Cognitive Development: the case for face recognition*. London: Blackwell.

Jolly, A. (1966). "Lemur social behaviour and primate intelligence." *Science* 153:501-6.

Jolly, A. (1972). *The Evolution of Primate Behavior*: New York: Macmillan Publishing Co.

Jolly, A. (1996). "Primate communication, lies, and ideas", en A. Lock y Ch. R. Peters, eds. *Handbook of Human Symbolic Evolution*: Oxford: Clarendon Press. 166-177.

Jones, J. C., Myerscough, M. R. et al. (2004). "Honey Bee Nest Thermoregulation: Diversity Promotes Stability". *Science* 305:402-404.

Joyce, R. (2005). *The Evolution of Morality*, Cambridge, Mass.: MIT Press.

Kaati, G., Byorgen, L.O., and Edvinsson, S. (2002) "Cardiovascular and diabetes mortality determined by nutrition during parents' and grandparents slow growth period", *Eur. J. Hum. Genet*. 10:682-88.

Kaessmann, H. y Pääbo, S. (2002). "The genetical history of Humans and the great apes". *Journal of Internal Medicine* 251:1-18.

Kampis, G and L. Gulyás (2008) "Full Body: The Importance of the phenotype in Evolution", *Artificial Life* 14(3): 375-386.

Kant, J. (2005-1788). *Crítica de la razón práctica*. Madrid: Taurus.

Karmiloff-Smith, A. (1992). *Beyond modularity. A Developmental perspective on cognitive science*. Cambridge: MIT Press.

Karmiloff, K. and A. Karmiloff-Smithh (2005). *Hacia el lenguaje. Del feto al adolescente*. Madrid: Ediciones Morata.

Kaskan P.M. and Finlay, B.L. (2001) "Encephalization and its developmental structure: how many ways can a brain get big?", en D. Falk and Gibson (eds) *Evolutionary Anatomy of the Primate Cerebral Cortex*, Cambridge University Press, Cambridge, pp. 14-29.

Kauffman, S. A. (1993). *The origins of order. Self-organization and selection in evolution*. Oxford: Oxford University Press.

Kavanagh, K.D., Evans, A.R. y Jernvall, J. (2007). "Predicting evolutionary patterns of mammalian teeth from development", *Nature*, 449: 427-432.

Kawai, M. (1965). "Newly-acquired pre-cultural behavior of the natural troop of Japanese monkeys on Koshima Islet." *Primates* 6:1-30.

Kawai, M., Watanabe, K. et al. (1991). "Long-term Studies of the old world monkeys Pre-cultural Behaviors Observed in Free-ranging Japanese Monkeys on Koshima Islet over the Past 25 Years". *Primate Report* 32: 143-155.

Kaye, K. (1977). "Toward the origin of dialogue", in H. R. Schaffer, ed. *Studies in mother-infant interaction* , London: Academic Press: 89-118.

Kay, L. E. (1998). "A book of life? How the genome became an information system and DNA a language", *Perspectives in Biology and Medicine* 41: 504-28.

Kaye, K. and Charney, R. (1980). "How mothers maintain 'Dialogue' with Two-yer-olds", in D.R. Olson, ed. *The Social Foundations of Language and Thought. Essays in Honor of Jerome S. Bruner*. New York: Norton: 211-230.

Keller, H. (2002). *Between Culture and Biology*. Cambridge: CUP.

Keller, E. F. (2001). "Beyond the gene but beneath the skin", en S. Oyama, P. E. Griffiths and R. Gray, eds. *Cycles of contingency. Developmental systems and evoluction*. Cambridge, Mass., MIT Press. 299-312.

Kellman, P. J., Arterberry, M.E. (1998). *The Cradle of Knowledge. Development of Perception in Infancy.*: Cambridge, Mass: MIT Press.

Kestenbaum, R. and Nelson, C. A. (1990). "The recognition and categorization of uppright and inverted emotional expressions by 7-month-old infants", *Infant Behavior and Development*, 13: 597-611.

Ketay, S., Aron,A. & Hedden, T. (2009). "Culture and attention evidence from brain and behavior", Prog. Brain Res. 178: 79-92.

Khul, P.K. and Meltzoff, A.N, (1984). "The Intermodal representation of speech in infancy", *Infant Behaviour and Development*, 7 (3): 361-381.

Khul, P. K., Williams, K.A., et al. (1992). "Linguistic experience alters phonetic perception in infants by 6 months of age", *Science* 255: 606-608.

Killbride, J. E. (1975). "Sitting and smmiling behavior of Baganda infants: The influence of culturally constituted experience", *Journal of Cross-Cultural Psychology* 6: 88-107.

King, B. J. (1994). *Information Continuum: Evolution of Social Information Transfer in Monkeys Apes and Hominids*. Santa Fe: School of American Research Press.

King, B. 2004. "Towards and ethnography of African great apes", Social Anthropology, 12 (2): 195-207.

King, B. J. (2004). *The Dynamic Dance: Nonvocal Communication in African Great Apes*. Cambridge, Mass.: Harvard University Press.

Klinnert, M. D., Campos, J. J. et al. (1983). "Emotions as behavior regulators: Social referencing in infancy", en R. Plutchik y H. Kellerman, eds. *The emotions: vol. 2. Emotions in early development*. New York: Academic Press. 57-86.

Knight, C. (1991). *Blood Relations. Menstruation and the Origins of Culture*. New Haven and London: Yale University Press.

Knight, C., Dunbar, R. (1999). "An evolutionary approach to human culture", en C. Dunbar, C. Knight y C. Power. *The Evolution of Culture*. Edinburgh: Edinburgh University Press.

Knodt, E. M. (1995). "Foreword", en N. Luhman. *Social Systems*: Stanford University Press.

Knorr-Cetina, K. (1981). "The micro-sociological challenge of macro-sociology: towards a reconstruction of social theory and methodology", en K. Knorr-Cetina y A.V. Cicourel, *Advances in social theory and methodology. Toward an integration of micro- and macro-sociologies*. Boston: Routledge, Kegan Paul. 1-48.

Koepping, K. P. (1983). *Adolf Bastian and the Psychic Unity of Mankind. The Foundations of Anthropology in Nineteenth Century Germany*. St. Lucía, London, New York: The University of Queensland Press.

Konner, M. (1991). "Universals of Behavioral Development in Relation to Brain Myelination", en K. Gibson y A. C. Peterson, eds. *Brain Maturation and Cognitive Development*: New York: Aldine Gruyter. 181-223.

Konner, M. (1977). "Infancy among the Kalahari Desert San", in S. T. H. Liedermawn, and A. Rosenfeld, eds., *Culture and Infancy*, New York: Academic Press.

Kosfeld, M., Heinrichs, M., Zak, P.J., Fischbacher, U., Fehr, E. (2005) "Oxytocin increases trust in humans" *Nature* 435, 673-676.

Kosko, B. (1991). *Neural networks and fuzzy systems*. New Jersey: Prentice Hall.

Kosko, B. and S. Isaka (1993). "Fuzzy Logic", *Scientific American* 26: 76-81.

Kostovic, I. (1990). "Structural and histochemical reorganization of the human prefrontal cortex during perinatal and postnatal life". *Progress in Brain Research*, 85:223-239.

Krebs, J. R. y Dawkins, R. (1984). "Animal Signals", en J. R. Krebs y R. Dawkins, eds. *Behavioral Ecology. An Evolutionary Approach*. Oxford: Blackwell Scientific Publications. 380-402.

Krings, M. et al. (1997). "Neandertal DNA sequences and the origin of modern humans." *Cell* 90:1-20).

Krogman, W. (1951). "The scars of human evolution". *Scientific American* 185:54-57.

Kropotkin, P. 2009 (1902). *Mutal Aid. A Factor of Evolution*. London: Freedon Press.

Kuhl, P. y Meltzoff, A. N. (1984). "The Intermodal representation of speech in infancy". *Infant Behavior and Development* 7 (3):361-381.

Kuo, Z. Y. 1932. "Ontogeny of embryonic behavior in Aves. IV. The influence of embryonic movements upon the behavior after hatching", *Journal of Comparative Psychology*, 14, 1: 109-122.

Kuper, A. (1999). *Culture: The Anthropologists Account*. Cambridge: Harvard U. Press.

Kupiec, J. J. y Stojanovik, P. (2000). *Ni Dieu ni Genes*. Paris: Seuil.

Laird, J. D., Wegener, J. J., Halal, M. y Szegda, M. (1982). "Remembering what you feel: the effects of emotion on memory". *Journal of Personality and Social Psychology* 42:475-486.

Lakoff, G. (1987). *Women, Fire and Dangerous Things: What categories reveal about the Mind*. Chicago: Chicago University Press.

Lakoff, G. y Johnson, M. (1980). *Metaphors we live by*. Chicago: Chicago University Press.

Lakoff, G. y M. Johnson, M. (1999). *Philosophy in the Flesh. The Embodied mind and its challenge to Western Thought*. New York: Basic Books.

Lakshminarayan, V. & Santos, L. (2008). "Capuchin monkeys are sensitive to other's welfare", *Current Biology*, 18,21:R999-R1000.

Laland, K. N., J. Kumm, et al. (1995). "Gene-Culture Coevolutionary Theory. A Test Case". *Current Anthropology* 36:131-156.

Laland, K. N., Odling-Smee, F. J. et al. (1996). "The evolutionary consequences of niche-construction: a theoretical investigation using two-locus theory". *Journal of Evolutionary Biology* 9:293-316.

Lamb, M., Brown, A. L. et al. (1982). "Security and mother- and father- infant attachment and its relation to sociability with strangers in traditional and non traditional Swedish families". *Infant Behavior and Development* 5:355-367.

Landau, M. (1991). *Narratives of Human Evolution*.New Haven & London: Yale University Press.

Langacker, R. W. (1987). *Foundations of cognitive grammar, Stanford*, Stanford University Press.

Latour, B. (1992). *We have never been Modern*: New York: Harvester/ Wheatsheaf.

Latour, B. (2001). *La esperanza de Pandora. Ensayos sobre la realidad de los estudios de la ciencia*. Barcelona: Gedisa.

Latour, B. (2005) *Reassembling the social: an introduction to actor-network-theory*. Oxford: Clarendon Press.

Laughlin, C., McManus, J. et al. (1990). *Brain, Symbol, Experience: Towards a Neurophenomenology of Human Conciousness*. New York: Columbia University Press.

Lave, J. (1988). *Cognition in practice*. Cambridge: CUP.

Lawrence, P. R. y Nohria, N. (2002). *Driven. How Nature shapes our Choices*. San Francisco, Cal.: Jossey-Bass.

Lazarus, R. S. (1982). "Thoughts on the relation between emotion and cognition" *American Psychologist*. 37:1019-24.

Lazarus, R.S. (1984). "On the primary of cognition". *American Psychologist*, 39:124-129.

Leach, E. (1972). "The Influence of Cultural context on non-verbal Communication in Man", en R. A. Hinde. *Non-verbal Communication*. Cambridge: CUP. 315-347.

Leakey, R. y Lewin, R. (1996). *The sixth extinction: biodiversity and its survival*. London: Weidenfeld and Nicolson.

Lecours, A. R. (1984). "Where is the speech area and who has seen it?", in D. Caplan, A. R. Lecours and A. Smith, eds. *Biological perspectives on language*. Cambridge, Mass: MIT Press.

Lebov, N. (1979). *John Stuart Mill on Ireland*. Philadelphia: Philadelphia Institute for the Study of Human Issues.

Leder, D. (1990). *The Absent Body*. Chicago: University of Chicago Press.

LeDoux, J. (1998). *The Emotional Brain*. London: Weidenfeld and Nicolson.

Lee, P. C. (1996). "Infering Cognition from Social Behaviour in Non-Humans", en P. Mellars y K. Gibson, eds. *Modelling the early human mind*: Cambridge: McDonald Institute for Archaeological Research.

Lee, R. B. y De Vore, I. (1968). *Man the Hunter*. Chicago: Aldine.

Lefebvre, L. and B. Palameta (1988). "Mechanisms, ecology, and population diffusion of socially learned, food finding behavior in feral pigeons", en R. Zentall and B. G. Galef, eds. *Social Learning: Psychological and Biological Perspectives*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.

Legerstee, M. (1991). "The role of person and object in eliciting early imitation", *Journal of Experimental Child Psychology*, 51: 423-433.

Lehrman (1953). "A critique of Konrad Lorenz's theory of instictive behavior", *Quaterly Review of Biology* 28: 337-63.

Leong, K.G., Wang, B.E., Johnson, L. & Wei-Qiang Gao. 2008. "Generation of a prostate from a single adult stem cell", Nature, doi:10.1038/nature07427.

Leslie, A. M., Frith, U. et al. (1996). "Reading the Mind in the Face, A crosscultural and developmental study". *Visual Cognition* 3:39-59.

Leslie, A. M. y Thaiss, L. (1992). "Domain specificity in conceptual development. Neuropsychological evidence from autism". *Cognition* 43: 225-251.

Levenson, J.M. (2007) "DNA (cytosine-5) Methyltransferase Inhibitors:A Potential Therapeutic for Schizophrenia", *Mol Pharmacol.*, 71: 635-37

Levenson, J.M. and Sweatt, J.D. (2005). "Epigenetic Mechanisms in Memory Formation", *Nature Reviews. Neurosci.* 6:108-118.

Levi-Strauss, C. (1969). *El pensamiento salvaje*. México: FCE.

Levi-Strauss, C. (1970). *Mitológicas 1. Lo crudo y lo cocido*, México: Siglo XXI.

Levi-Strauss, C. (1980). *Antropología estructural*. Buenos Aires: Eudeba.

Levy, R. (1973) *Tahitians: mind and experience in the Society Islands*. Chicago: University of Chicago Press.

Levy, R. (1984). "Emotion, Knowing and culture", en R. Shweder y Levine, eds. *Culture Theory. Essays on Mind, Self and Emotion*. Cambridge: CUP. 214-237.

Levy-Bruhl, L. (1974-1927). *El Alma primitiva*. Madrid: Península.

Lewis, M. (2000). "The promise of Dynamic Systems Approaches for an Integrated Account of Human Development" *Child* development, 71, 1:36-45.

Lewin, R. (1992). *Complexity: life at the edge of chaos*. London: Dent.

Lewis, M., Sullivan, M.W., Stanger,C. & Wiss, M. (1989) "Self-development and self-conscions emotious", *Child Development*, 60, 1: 146-156.

Lewontin, R. C. (1978). "Adaptation". *Scientific American* 239:157-69.

Lewontin, R. C. (1982). "Organism and environment", en H. C. Plotkin, ed. *Learning, Development and Culture*. Chichester: Wiley.

Lewontin, R. C. (1983). "The organism as the subject and object of evolution". *Scientia* 118:63-82.

Lewontin, R. C. (2000). *The Triple Helix: Gene, organism and environment*. Cambridge, Mass.: Harvard University Press.

Ley, R.E., Hamady,M., Lozupone,C., Turnbaugh, P.J., Ramey, R.R., Bircher, J.S., Schlegel, M.L., Tucker, T.A., Schrenzel, M.D., Knight, R., and Gordon, J.I. (2008) "Evolution of Mammals and Their Gut Microbes", Science, 320 (5883): 1647-1651.

Lieberman, P. (2002). "Motor Control and the Evolution of Language". Paper presented to the Evolution of Language. Fourth International Conference., Harvard, Cambridge, Mass.

Liebowitz, M. R. (1983). *The Chemistry of Love*: Boston: Little Brown & Co.

Lin, D., Boyle, M. P., Dollar, P., Lee, H., Lein, E.S., Perona, P., & Anderson, D.J. (2011). "Functional identification of an agression locus in the mouse hypothalamus", *Nature*, 470: 221-226.

Linton, R. (1955)*The Tree of Culture*. New York: Alfred A. Knopf.

Llinás, R. (2001). *I of the Vórtex: From Neurons to Self*. Cambridge, Mass.: MIT Press.

Lock, A. y Colombo, M. (1996). "Cognitive abilities in a comparative perspective", en A. Lock y C. R. Peters, eds. *Handbook of Human Symbolic Evolution*: Oxford. Clarendon Press. 596-643.

Lock, A. y Symes, K. (1996). "Social relations, communication, and cognition", en A. Lock y C. R. Peters, eds. *Handbook of Human Symbolic Evolution*. Oxford: Clarendon Press.

Locke, J. L. and B. Bogin (2005). "Language and Life history: A new perspective on the development and evolution of human language." Behavioral and Brain Sciences 29(3): 259-280.

Locke J. L. y Bogin, B. 2006. "Life history and language: selection in development", *Behavioral and Brain Sciences*, 29, 3. 301-325.

Londsforz, E. V., Eberly, L. E. et al. (2004). "Sex differences in learning in chimpanzees". *Nature* 428:715-716.

López-Bueno, A, Tamames, J., Velázque D., Moya, A., Alcamia, A. 2009. "High diversity of the viral comunity from an Antartic lake, *Science*, 326, 858-861.

López-Jaramillo, P., Pradilla, L.P. y Bracho, Y. (2005) "Papel del adipocito en la inflamación del síndrome metabólico (The role of adipocytes in metabolic syndrome inflammation), *Acta Med Colomb.*, 30(3) Bogotá jul./sep.

Loredo, J-C, 2009. "¿Hacer lo que otro hace? Sobre la imitación animal como función psicológica" *Estudios de Psicologia* 30, 2; 151-167.

Lorenz, E. (1963). "Deterministic Nonperiodic Flow". *Journal of Atmospheric Sciences*.

Lorenz, E. (1972). "Predictability: Does the Flap of a Butterfly's Wings in Brazil set off a Tornado in Texas?" *American Association for the Advancement of Science in Washington*. Washington, D.C.

Lorite Mena, J. (1982). *El animal paradójico*. Madrid: Alianza.

Lotka, A.J. 1998 (1939). *Analytical theory of biological populations*. New York: Plenum Press.

Lounsbury, F. (1953). *Oneida Verb Morphology*. New Haven: Yale University Press.

Lovejoy, A. O. (1953). *The Great Chain of Being*. Cambridge, Mass.: Harvard University Press.

Lovelock, J. (1995). "The Greening Science", en T. Wakeford y M. Walters, eds. *Science for the Earth*. Chichester: John Wiley & Sons.

Luhmann, N. (1995). *Social Systems*. Stanford: Stanford University Press.

Lumsden, C. J. y Wilson, E. O. (1981). *Genes, mind and culture. The coevolutionary process*. Cambridge, Mass.: Harvard University Press.

Lupoli, B., Johansson, B., Uvnas-Moberg, K., Svennersten-Sjaunja, K. 2001. "Effect of suckling on the release of oxytocin, prolactin, cortisol, gastrin, cholecystokinin, somatostatin and insulin in dairy cows and their calves", *Journal of Dairy Research*, 68(2):175-87.

Lupton, D. (1998). *The Emotional Self*. London: SAGE.

Lutz, C. y White, G. M. (1986) "The Anthropology of Emotions", *Annual Review of Anthropology*. 15:405-36.

Lutz, C. (1988). *Un-natural Emotions*. Chicago: Chicago University Press.

Lutz, C. (1983). "Parental Goals, Ethnopsychology, and the Development of Emotional Meaning". *Ethos* 4(11): 246-262.

Lynch, A. (1996). *Thought Contagion: How Belief Spreads Through Society*. New York: Basic Books.

Lyons, D.E., Young, A.G. and Keil, F.C.(2007). "The hidden structure of overimitation", *PNAS*, 104 (50): 19751-19756.

Lythgoe, J. (1979). *The Ecology of vision*. Oxford: Clarendon Press.

Llinás, R. (2001). *I of the Vórtex: From Neurons to Self*. Cambridge. Mass. MIT: Press.

MacArthur, R,H. (1955) "Fluctuations of animal populations and a measure of comumunity stability", *Ecology*, 36: 533-6.

MacFarlane, A. *The savage wars of peace: England, Japan and the Malthusian trap*. Oxford: Blackwell.

MacPherson, C. B. (1962). *The Political Theory of Possessive Individualism*. Oxford, Oxford University Press.

Madore, B. F. y Freedman, W. L. (1987). "Self-organizing structures". *American Scientist* 75:252-259.

Magen, Z. (1996). "Commitment beyond self and adolescence. The issue of happiness", *Social Indicators Research*, 37: 235-267.

Magnusson, D. y Cairns, R. B. (1996). "Developmental Science: Toward a Unified Framework", en R. B. Cairns, jr., G.H. Elder y E. J. Costello, eds. *Developmental Science*. Cambridge: CUP.

Mandelbaum, M. (1955). "Societal Facts". *British Journal of Sociology*. 309-317.

Mandler, J.H. (1984). *Stories, Scripts, and Scenes: Aspects of Schema Theory*. Hillsdale, N.J.: Erlbaum.

Margulis, L. (1975). *Origin of Eukaryotic Cells*. New Haven: Yale University Press.

Margulis, L. (1981). *Symbiosis in Cell Evolution*. New York: W.H.Freeman.

Margulis, L. y Sagan, D. (2002). *Acquiring genomes: A theory of the origins of species*. New York: Basic books.

Marks, J. (2004). "What, if anything, is a Darwinian anthropology?" *Social Anthropology*, 12 (2). 181-193.

Marler, P., S. Karakashian, et al. (1990). "Do animals have the option of withholding signals when communication is inappropriate? The Audience Effect", in C. Ristau, ed. *Cognitive Ethology: The mind of other animals (Essays in honor of D.R. Griffin)*. Hove, East Sussex: Erlbaum: 187-208.

Marler, P., Terrace, H. S. et al. (1986). "Vocal communication in the domestic chicken: II. Is a sender sensitive to the presence and nature of a receiver?", *Animal Behaviour* 34: 194-8.

Martin-Loeches, M. (2008). *La mente del Homo sapiens. El cerebro y la evolución humana*. Madrid: Aguilar.

Martinón-Torres, M., Bermúdez de Castro, J.M., Gómez-Robles, A., Margvelashvili,A., Prado, L., Lordkipanidze, D., Vekua, A. (2007) "Dental remains from Dmanisi (Republic of Georgia): morphological analysis and comparative study", *PNAS*,104(33): 13279–13282.

Marx, K. (1968). *El 18 Brumario de Luis Bonaparte*. Barcelona: Ariel.

Marx, K. (1980) *El Capital*. 3vol. México: S.XXI. Ed. original vol I (1867), vol. II (1885), vol III (1894).

Marzke, M. (1996). "Evolution of the hand and bipedality", en A. Lock y C. R. Peters, eds. *Handbook of Human Symbolic Evolution*. Oxford: Clarendon Press.

Masayuki, N., Eiko, K. et al. (1998). "Carrying and Washing of Grass Roots by Free-Ranging Japanese Macaques at Katsuyama" *Folia Primatol* 69: 35-40.

Maturana, H. R. (1981). *Autopoiesis.A Theory of Living Organization*. New York: North Holland.

Maturana, H. R. y Varela, F. J. (1980). *Autopoiesis and cognition: the recognition of the living*. Dordrecht: Reidel.

Maturana, H. y Varela, F. J. (1992). *The tree of knowledge: the biological roots of human understanding*. London: Shambhala.

Matusov, E. (1996). "Intersubjectivity without agreement." *Mind, culture and activity* 3 (1):25-45.

Maunsell, J. H. R. y Newsome, W. T. (1987). "Visual processing in the monkey extrastriate cortex", *Ann. Rev. Neuroscience*, 10:363-401.

Mauss, M. (1970-1950). *Sociología y Antropología*. Madrid: Tecnos.

Maurel, M-C. and Kanellopoulos-Langevin, C. (2008) "Heredity-Venturing Beyond Genetics", *Biology of Reproduction*, 79: 2-8.

Maynard Smith, J. (1982). *Evolution and the Theory of Games*. Cambridge: Cambridge University Press.

Mayr, E. (1942). *Systematics and the Origin of Species*. New York: Columbia University Press.

Mayr, E. (1982). *The growth of biological thought*. Cambridge, Mass., Harvard University Press.

Mayr, E. (2004). *What makes Biology unique?* Combridge: CUP.

McBrearty, S. y Brooks, A. (2000). "The revolution that wasn't: a new interpretation of the origin of modern human behavior". *Journal of Human Evolution* 39:453-563.

McGurk, H. y MacDonald, J. (1976). "Hearing Lips and Seeing Voices". *Nature* 264:746-8.

Mead, G. H. (1967). *Mind, Self and Society*. Chicago: Chicago University Press.

Mead, M. (1977) *Coming of age in Samoa*. Harmondsworht: Penguin.

Mehler, J. and e. all. (1988). "A precursor of language acquisition in young infants", *Cognition* 29: 143-178.

Melhuus, M. (1999). "Insisting on culture?" *Social Anthropology* 7(1): 65-80.

Meltzoff, A. N. (2007). "The 'like me' framework for recognizing and becoming an intentional agent", *Acta Psychologica*, 124: 26–43.

Meltzoff, A. N. (2005). "Imitation and other minds: The "Like Me" hypothesis", in S. Hurley & N. Chater (eds.), *Perspectives on imitation: From cognitive neuroscience to social science* Cambridge: MIT Press.

Meltzoff, A. N. y Prinz, W. eds. (2002). *The imitative mind: development, evolution and brain bases*. Cambridge: CUP.

Meltzoff, A. N., & Moore, M. K. (1992). "Early imitation within a functional framework: The importance of person identity, movement, and development", *Infant Behavior and Development*, 15, 479-505.

Meltzoff, A.N. and Moore, M.K. (1983). "Newborn Infants Imitate Adult Facial Gestures", *Child Development*, 54, 702-709.

Mendiola, I. (2004) "Encrucijadas metafóricas y temporales en la producción de organismos transgénicos", *Inguruak. Revista vasca de sociología y ciencia política*, 40:123-140.

Mennella, J.A., Jagnow, C.P., and Beauchamp, G.K. (2001)"Prenatal and postnatal flavor learning by human infants", *Pediatrics*, 107:e88.

Menzel, E. W., Savage-Rumbaugh, E. S. et al. (1985). "Chimpanzee (Pan troglodytes) spatial problem-solving sith the use of mirrors and televised equivalents of mirrors". *Journal of Comparative Psychology*, 99: 211-17.

Mercer, N. (2000). *Words and Minds. How we use language to think together*: Oxford: Routledge.

Mercier, P. (1976). *Historia de la Antropología*. Barcelona: Ariel.

Merleau-Ponty, M. (1962). *Phenomenology of Perception*: Evanston, Ill.: Northwestern University Press.

Mereschkovsky, K.S. (1926) *Symbiogenesis and the Origin of Species*. Baltimore: Williams and Wilkins.

Messer, D. and G. Collis (1996). "Early interaction and cognitive skills: implications for the acquisition of culture" in A. Lock and C. R. Peters, eds. *Handbook of Human Symbolic Evolution*, Oxford: Clarendon Press: 432-468.

Michod, R. E. (1995). *Eros and Evolution. A natural Philosophy of Sex*. Massachussets: Addison-Wesley.

Miller, D. and D. Slater (2000). *The Internet. An Ethnogrpahic Approach*. Oxford: Berg.

Miller, D. and D. Slater (2000). *The Internet. An Ethnogrpahic Approach*. Oxford, Berg.

Miller, G. A. (1956). "The Magical Number Seven Plus or Minus Two: Some Limits for our Capacity for Processing Information", *The Psychological Review* 63: 81-97.

Miller, P. J. y Garvey, C. (1984). "Mother-Baby role play", en I. Bretherton, ed. *Symbolic play: The development of social understanding*. New York: Academic Press.

Millner, A. D. y Goodale, M. A. (1995). *The Visual Brain in Action*: Oxford: Oxford University Press.

Milton, K. (1988). "Foraging behaviour and the evolution of primate intelligence", R.W. Byrne and A. Whiten, eds. *Machiavellian Inteliigence: social expertise and the evolution of intellect in monkeys, apes and humans*, Oxford: Basil Blackwell.

Mineka, S. (1987). "A primate model of phobic fears", en H. Eysenk e I. Martin, eds. *Theoretical foundations of behaviour therapy*. New York: Plenum. 81-111.

Minsky, M. (1985). *The Society of Mind*. New York, Simon y Schuster.

Mitchel, J. C. (1980). "Orientaciones teóricas de los estudios urbanos en Africa", en E. Wolf. y J. C. Mitchel, eds. *Antropología Social de las Sociedades Complejas*. Madrid: Alianza.

Mithen, S. (1996). *The Prehistory of the Mind: the cognitive origins of art, religion and science*. London, New York: Thames and Hudson.

Mivart, St.G. (1871) *On the Genesis of Species*, London: 1871.

Monod, J. (1970). *Le Hasard et la Nécessité*. Paris: Le Seuil.

Montagu, A. (1959) *Human Heredity*. New York: World Publishing.

Montero, S. (2008). Bioética. Madrid. Universidad Nacional de Educación a Distancia. Tesis Doctoral.

Moore, M. K. (1994). "Imitation, memory, and the representation of persons", *Infant Behavior and Development* 17: 83-89.

Mora Teruel, F. (2000). *El cerebro sentiente*. Barcelona, Ariel.

Mora Teruel, F. (1995). *Neurociencia y el problema mente-cerebro*. Madrid: Alianza.

Morgan, E. (1982). *The Aquatic Ape*, London: Souvenir Press.

Morgan, B. and K. Gibson (1991). "Nutritional and Environtmentla Interactions in Brain Development", K. R. Gibson and A. C. Peterson, eds. *Brain Maturation and Cognitive Development*, New York: Aldine Gruyter: 91-105.

Morin, E. (1973). *Le paradigme perdu: la nature humaine*. Paris: Le Seuil.

Morin, E. (1977). *La Méthode I. La nature de la Nature*. Paris: Editions du Seuil.

Morin, E. (1980). "La Méthode II. La vie de la vie". Paris: Éditions du Seuil.

Morin, E. (1991). *Introduction à la pensée complexe*. Paris: ESF.

Morwood, M. J. et al. (2004). "Archaeology and age of a new hominin from Flores in eastern Indonesia". *Nature* 431:1087-1091.

Motoo, K. (1983). *The neutral theory of molecular evolution*. Cambridge: CUP.

Mount, A. B. (1964). "The Interdependence of the eucalypts and forest fires in southern Australia". *Australian Forestry* 28: 166-172.

Müller, G. B. (2007). "Evo-devo: extending the evolutionary synthesis." *Nature Reviews Genetics*, 8: 943-949.

Müller, G. B. and S. A. Newman (2003). *Origination of Organismal Form. Beyond the Gene in Developmental and Evolutionary Biology*. Boston: MIT Press.

Müller, G.B. and Newman, S.A. (2005). "The Innovation Triad: An EvoDevo Agenda", *Journal of Experimental Zoology* / MDE 304: 487-503.

Mundy-Castle, A. (1980)." Perception and Communication in Infancy: A Cross-Cultural Study", in D. R. Olson, ed. *The Social Foundations of Language and Thought. Essays in Honor of Jerome S. Bruner*. New York, Norton: 231- 253.

Munroe, R. E., Munroe, R. H y Whitting, B.B., eds (1981). *Handbook of Cross-Cultural Human Development*. New York: Garland.

Munz, P. (1993). *Philosophical Darwinism: On the Origin of Knowledge by means of Natural Selection*. London, Routledge.

Murdock, G. P. (1959). *Africa. Its Peoples and Their Culture*. New York: McGraw-Hill.

Nance W.E and Kearsey, M.J. (2004) "Relevance of connexin deafness (DVNB1) to human evolution", *Am. J. Hum. Genet*, 74:1081-7.

Nadel, J. y Butterworth, G. eds. (1999). *Imitation in Infancy*: Cambridge: CUP.

Nakamichi, M., Onishi, K. & Yamada, K. (2010). "Old grand mothers provide essential care to their young grand daughters in a free-ranging group of Japanese monkeys Macaca fuscata", *Primates*, 51,2: 171-174.

Needham, R. (1975). "Polythetic classification: Convergence and Consequences". *Man* 10:349-369.

Neisser, U (1967) *Cognitive psychology*. New York: Appleton-Century-Crofts.

Nelson, K. and S. Seidman (1984). "Playing with scripts", in I. Bretherton, ed. *Symbolic play: The development of social understanding*, New YorK: Academic Press.

Neville, H. J. (1991). "Neurobiology of Cognitive and Language Processing: Effects of Early Experience", en K. R. Gibson y A. C. Peterson, eds. *Brain Maturation and Cognitive Development*. New York: Aldine Gruyter. 355-380.

Neumann, J. von (1951). "The General Logical Theory of Automata", en L.A. Jeffress, ed. *Cerebral Mechanisms in Behavior: The Hixon Symposium*. New York: John Wiley & Sons.

Neumann, J. von and Morgenstern, O. (1944). *Theory of Games and Economic Behavior*. Princeton, NJ.: Princeton University Press.

Nicholls, M., Clode, D. et al. (1999). "Laterality of expression in portraiture: Putting your best chek forward". *Proceedings of the Royal Society* 226:1517-1522.

Nimchinsky, E.A., Glissen, E., Allman, J.M. & Hof, P.R. (1999). "A neuronal morphologic type unicto humans and greatapes", *PNAS*, 96,9: 5268-5273.

Nisbett, R. E. y Cohen, D. (1996). *Culture of honor. The psychology of violence in the south*. Boulder, CO.: Westview Press.

Nishida, T. (1987). "Local Traditions and Cultural Transmission", en B. B. Smuts, D. L. Cheney, R. M. Seyfarth, R. W. Wrangham y T. T. Struhsaker, *Primate Societies*. Chicago: University of Chicago Press.

Nishitani, N. y Hari, R. (2000). "Dynamics of cortical representation for action". *PNAS* 97:97-113.

Noble, W. y Davidson, I. (1996). *Human Evolution, Language and Mind. A psychological and Archaeological Inquiry*. Cambridge: CUP.

Norenzayan, A. (2006) "Evolution and transmitted culture", *Psychological Inquiry*, 17: 123-128.

Norman, D. A. (1986) "Reflections on Cognition and Parallel Distributed Processing", in J.L. McClelland, D.E. Rumelhart and the PDP Research Group (eds.) *Parallel Distributed Processing,Volume 2: Psychological and Biological Models*. Cambridge: MIT Press.

Normile, D. (2001). "Gene expression differs in human and chimp brains". *Science*. 292: 44-45.

O'Connell, J., Hawkes, K. et al. (1997). "Hadza women's time allocation, offspring provisioning and the evolution of long postmenopausal life spans". *Current Anthropology* 38(4): 551-577.

O'Connell, J., Hawkes, K. Blurton Jones, N. G. (1999). "Grandmothering and the evolution of Homo erectus". *Journal of human evolution* 36:461-485.

Oberman, L. M. & Ramachandran, V. S. (2007). "The simulating social mind: the role of the mirror system and simulation in the social and communicative deficits of autism spectrum disorders. *Psychological Bulletin*, 133, 2: 310-327.

Obeyesekere, G. (1990). *The Work of Culture*. Chicago: University of Chicago Press.

Ochs, E. (1982). "Talking to children in Western Samoa", *Language in Society*, 11: 77-104.

Ochs, E. y Schiefffelin, B. B. (1984). "Language acquisition and socialization. Three Developmental Stories and their implications", en R. Shweder y R. Levine, eds. *Culture Theory. Essays on Mind, Self, and Emotion*. Cambridge: CUP. 276-320.

Odling-Smee, F. J. (1988). "Niche-constructing phenotypes. The Role of Behavior in Evolution", en H. C. Plotkin, ed. *The Role of Behavior in Evolution*. Cambridge, Mass: MIT Press.

Odling-Smee, F. J. (1996). "Niche-construction, genetic evolution and cultural change". *Behavioural Processes*. 35:196-205.

Odling-Smee, F. J., Laland, K.N.et al. (2003). *Niche construction: the neglected process in evolution*. Princeton, NJ., Princeton University Press.

Ofek, H. (2001). *Second Nature. Economic Origins of Human Evolution*. Cambridge: CUP.

Ohnuki-Tierney, E. (1981). "Phases in human perception/conception/ symbolization processes: Cognitive anthropology and symbolic classification". *American Ethnologist* 3 (Special Issue'Symbolism and Cognition', J. Dougherty y J.W. Fernández, eds.) 451-467.

Olson, D. R. (1996). *The world on paper: the conceptual and cognitive implications of writing and reading*. Cambridge: CUP.

Olson, D. R. (1980). "Some Social Aspects of Meaning in Oral and Written Language", in D.R.Olson, ed. *The Social Foundations of Language and Thought. Essays in Honor of Jerome S. Bruner*. New York: Norton: 90-108.

Oyama, S. (1985). *The Ontogeny of Information*. Cambridge: CUP.

Oyama, S. (1992). "Is Phylogeny recapitualting Ontogeny?", en F. J. Varela y J. P. Dupuy, eds. *Understanding origins*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers. 227-232.

Oyama, S., Griffiths, P. G & Gray, R. (2001). "Introduction: what is Developmental Systems Theory?", en S. Oyama, P. Griffiths y R. Gray, eds. *Cycles of Contingency. Developmental Systems and Evolution*. Camb. Mass.: MIT Press.

Pääbo, S. (1986). "Molecular genetic investigation of ancient human remains". *Cold Spring Harbor Symp.Quant. Biol*.: 441-446.

Pääbo, S. (1993). "Ancient DNA." *Scientific American* 5(269): 86-92.

Pálsson, G. (1994). "Enskilment at Sea". *Man* 29: 901-27.

Pan-Montojo, F., et all. (2012). "Environmental toxins trigger PD-like progression via increased alpha-synuclein release from enteric neurons in mice", *Scientific Reports*, 2, Art. nº 898, doi: 10.1038/srep00898.

Panksepp, J. B. (2001). "On the Subcortical Sources of Basic Human Emotions and the Primacy of Emotional-Affective" *Evolution and Cognition* 7(2): 134-140.

Panksepp, J. y Panksepp, J.B. (2000). "The Seven Sins of Evolutionary Psichology", *Evolution and Cognition* 6(2): 108-131.

Panksepp, J.B., Jochman, K.A., Kim, J.U., Koy, J.J., Wilson, E.D., et al. (2007) "Affiliative Behavior, Ultrasonic Communication and Social Reward Are Influenced by Genetic Variation in Adolescent Mice". PLoS ONE 2(4): e351.

Papataxiarchis, E. (1994). "Émotions et stratégies d'autonomie en Grèce égéenne". *Terrain* 22:5-20.

Papousek, H. and M. Papousek (1979). "Early ontogeny of human social interaction: its biological roots and social dimensions", in M. von Cranack, K. Foppa, W. Lapenies and D. Ploog, eds. *Human ethology: claims and limits of a new dicipline*. Cambridge, CUP: 456-489.

Pardini, M., and Guimaraes, R.C. (1992). "A systemic concept of the gene". *Genetics and Molecular Biology*, Ribeirão Preto, 15 (3): 713-721.

Parker, S. (1990). "Why big brains are so rare: Energy costs of intelligence and brain size in anthropoid primates", in S. Parker and K. Gibson, eds. *Language and intelligence in monkeys and apes. Comparative developmental pespectives*. Cambridge: CUP.

Parker, S., Mitchell, R.W. and Boccia, M.L., eds.(1994). *Self-awareness in animals and humans*. Cambridge, CUP.

Parkin, D. (1998a). "Antropología semántica", en C. Lisón, ed. *Antropología: Horizontes teóricos*. Granada: Comares.

Parkin, D. (1998b). "Antropología simbólica", en C. Lisón, ed. *Antropología: Horizontes teóricos*. Granada: Comares.

Parsons, T. (1982-1951). *El sistema social*. Madrid: Alianza.

Passingham, R. E. (1982). *The human primate*. San Francisco: W.H. Freeman.

Patterson, F. G. y Linden, E. (1981). *The Education of Koko*. New York: Holt, Rinehart and Winston.

Patterson, N.; Richter, D.J.; Sante; Lander, E.S. y Reich, D. (2006). "Genetic evidence for complex speciation of humans and chimpanzees". *Nature*. 441:1103–1108.

Peirce, C. (1987). "Logic as semiotic: the theory of signs", in J. Buchler, ed. *The philosophical writings of Peirce*. New York, Dover Press.

Pembrey, M.E. (2002) "Time to take epigenetic inheritance seriously. *Eur. J. Hum. Genet*. 10:669-71.

Pembrey, M.E.; Bygren, L.O.; Kaati, G; Edvinson, S.; Nocthstone, K. et al. (2006). "Sex-specific, Male-line Transgenerational Responses in Humans". *Journal of Human Genetics*. Doi: 10.1038/sj-ejhg.5200859.

Pepperberg, I. M. (1991). "A communicative approach to animal cognition. A study of conceptual abilities of an African grey parrot", en C. A. Ristau, ed. *Cognitive Ethology*: Hillsdale, N.J.: Lawrence Erlbaum Associates.

Perez-Taylor, R. (2002). *Antropología de la complejidad*. Barcelona: GEDISA.

Perret, D. I. P. (1995). "When is a face not a face? Correlations between perception and single neurons", en R. Gregory y J. Harris. *The Artful Eye*. Oxford: Oxford University Press. 95-124.

Perret, D. I. P., Rolls, E. T. et al. (1982). "Visual neurons responsive to faces in monkey temporal cortex." *Experimental Brain Research* 47:329-42.

Petitto, L. A. (2000). "On the biological foundations of human language", en H. Lane & K. Emmorey (3ds.), *The signs of language revisited*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.

Petitto, L. A., Zatorre, R., Gauna, K., Nikelski, E. J., Dostie, D., & Evans, A. (2000). "Speech-like cerebral activity in profoundly deaf people while processing signed languages: Implications for the neural basis of human language. (PET brain imaging study.)" *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 97(25):13961-13966.

Petitto, L. A., & Marentette, P. (1991). "Babbling in the manual mode: Evidence for the ontogeny of language", *Science*, 251: 1483-1496.

Phillips, K. (2006) "Phenotypic Plasticity", *Journal Evolutionary Biology*, 2009: 2312-2319.

Phylactou, M. and C. Toren (1990). "Acquiring social categories." *Man* (N.S.) 25: 144-5.

Piaget, J. (1952). *The origins of intelligence in children*. New York: International Universities Press.

Piaget, J. (1954). *The construction of reality in the child*. New York: Basic Books.

Piaget, J. (1970). *Genetic Epystemology*: New York: Norton.

Picq, P. (2002). "Introduction", en P. Picq y Y. Coppens, dirs. *Aux Origines de l'humanité. Vol. 2. Le propre de l'homme*. Fayard. 13-25.

Pigliucci, M. y Murren, C.J y Schlichting, C.D (2006) "Phenotypic plasticity and evolution by genetic assimilation", *Journal of Experimental Biology*, 209: 2362-2367.

Pinker, S. y Bloom, P. (1994). *The Language instinct*. London: Penguin.

Pinker, S. (2002). *The Blank Slate. The Modern Denial of Human Nature*. London: Allen Lane-Penguin.

Pinol-Douriez, M. (1987). "Affect et Procesus de symbolisaton. Les interrelations precoces". *Cahiers de la Fondation Archives Piaget (Symbolisme et connaissance)*. Genève: Fondation Archives Jean Piaget, Université de Genève. 169-188.

Pinxten, R. (1997). "Identidad y Conflicto" *Afers Internacionals*, 36:55.

Plomin, R. y Ho, H. (1991). "Brain, Behavior, and Developmental Genetics", en K. Gibson y A. C. Peterson, eds. *Brain Maturation and Cognitive Development. Comparative and Cross-Cultural Perspectives*. New York: Aldine de Gruyter. 65-90.

Pollard, K., Haussler, D. et al. (2006). "An RNA gene expressed during cortical development evolved rapidly inhumans", *Nature*, 437. 69-97.

Ponce de León, M. S., Golovanova, L., Doronichev, V., Romanova, G., Akazawa, T., Kondo, O., Ishida, H. and Zollikofer, C.P.E. (2008) "Neanderthal birth and the evolution of human life history", PNAS, 105 (37), 13764-68.

Possingham, H. P., Commins, H. N. et al. (1995). "The Fire and Flammability Niches in Plant Communities". *Journal of Theoretical Biology*174: 97-108.

Poster, M. (1995). *The Mode of Information*. Cambridge: Polity Press.

Povinelli, D.J., Nelson, K.E. y Boysen, S.T. (1992) "Comprehension of social role reversal by chimpanzees: evidence or empathy?" *Animal Behavior*, 43. 633-40.

Pozo, J.I. (2001) *Humana mente: El mundo, la conciencia y la carne* Madrid: Ediciones Morata.

Pozo, J.I. (2003). *Adquisición de Conocimiento. Cuando la carne se hace verbo*. Madrid: Ediciones Morata.

Prabhakar, S., Visel, A. et al. (2008). "Human-Specific Gain of Function in a Developmental Enhancer", *Science* 321: 1346 - 1350.

Premack, D. (1980). "Characteristics of an upgraded mind", en E. W. Michaelis. *Bericht uber den 32. Kongress der Deutschen Gesellschaft fur Psychologie in Zurich*.

Premack, D. (1984). "Pedagogy and Aesthetics as sources of culture", en M. S. Gazzaniga, ed. *Handbook of cognitive neuroscience*. London: Plenum Press.

Premack, D. (1986). *'Gavagai' or the Future History of the Animal Language Controversy*. Cambridge, Mass.: Harvard University Press.

Premack, D. (1995). "Cause/induced motion: intention/spontaneous motion", in J. P. Changeux and J. Chavallion, eds. *The origins of the human brain*, Oxford: Clarendon Press.

Premack, D. y Premack, A. J. (1983). *The mind of an ape*. New York: Norton.

Premack, D. and G. Woodruff (1978). "Does The chimpanzee have a theory of mind?" *Brain and Behavioral Science* 1(4): 515-526.

Preston, S. D., & de Waal, F. B. M. (2002). "Empathy: Its ultimate and proximate bases", *Behavioral and Brain Sciences*, 25(1), 1-71.

Pribram, K.H., Spinelli, D.N. and Kamback, M.C. (1967) "Electrocortical correlates of stimulus response and reinforcement", *Science* , 157: 94-95.

Price, I., ed. (1999). *Images or Reality? Metaphors, Memes and Management. Managing the Complex*. Westport: Quorum Press.

Prigogine, I. (1980). *From Being to Becoming: time and complexity in the physical sciences*. San Francisco, CA.: W.H. Freeman.

Pruetz, J.D. and Bertolan, P. (2007) "Savanna Chimpanzees, Pan troglodytes verus, Hunt with Tools", *Current Biology*, 17 (5): 412-417.

Putnam, H. (1981). *Reason, Truth and History*. Cambridge: CUP.

Putnam, H. (1999). *The threefold cord: Mind, Body, and World*. New York: Columbia University Press.

Pye, C. (1986). "Quiche Mayan speech to children". *Journal of Child Development* 13:85-100.

Quinn, N. (1978). "Do Mfantse Fish Sellers Estimate Probabilities in their Heads?" *American Ethnologist* 5:206-226.

Quinn, N. (1991). "The Cultural Basis of Metaphor", en J. Fernández, ed. *Beyond Metaphor: The Theory of Tropes in Anthropology*. Stanford: Stanford University Press.

Quinn, N. and Holland, D. (1987). "Introduction", in N. Quinn and D. Holland, eds., *Culture Models in Language and Thought*, New York: CUP.

Rabinow, P. (1996). *Essays on the Anthropology of Reason*. Princeton, NJ.: Princeton University Press.

Radcliffe-Brown, A. R. (1977-1944). *Estructura y función en la sociedad primitiva*. Barcelona: Península.

Ramachandran, V. S. & Oberman, L. M. (2006). "Broken Mirrors: A Theory of Autism", *Scientific American*, 295, 5: 62-69.

Ramírez-Goicoechea, E. (1983). "Cien Años de Soledad y el Tabú del Incesto", *Alcaveras*. 3. 14-17.

Ramírez Goicoechea, E. (1991). *De Jóvenes y sus identidades. SocioAntropología de la Etnicidad en Euskadi*: Madrid: CIS/S.XXI.

Ramírez Goicoechea, E. (1996). *Inmigrantes en España. Vidas y Experiencias*. Madrid: CIS/S.XXI.

Ramírez Goicoechea, E. (1998). "Basic Sociality and ofherness. Building blocks for a new paradigm in the Social Sciences", XIVth World Congress of Sociology. Montreal, Canadá.

Ramírez Goicoechea, E. (2001). "Antropología Compleja de las Emociones." *Isegoría* 25:177-199.

Ramírez Goicoechea, E. (2003). "La Comunidad Polaca en España. Un colectivo particular", REIS, 102 (3): 63-92.

Ramírez Goicoechea, E. (2005). "Conciencia y Hominización", en L. A. Munárriz, ed. *La Conciencia Humana. Perspectiva cultural*. Barcelona: Anthropos.

Ramírez Goicoechea, E. (2006). "Cognition, Sociality and Experience", in N. Gonthier et al. ads. *Evolutionary Epistemology-A nonadaptationist systems*. Dordrecht: Springer.

Ramírez Goicoechea, E. (2008). "Identidad, Alteridad. Otra vuelta de tuerca", en I. Mendiola, ed. *Textos y pre-textos para repensar lo social. Libro homenaje a Jesús Arpal*. Bilbao: EHU, UPV.

Ramírez Goicoechea, E. (2011). *Etnicidad, Identidad, Interculturalidad. Teorías, conceptos y procesos de la relacionalidad grupal humana*. Madrid: Centro de Estudios Ramón Areces.

Ramírez Goicoechea, E. (2013). "En-*red*-ados: Categorías sociales de la vida *ON* y *OFF*-line". En evaluación.

Ramírez Goicoechea, E. (2013). "Life in the making epigenesis, biocultural environments and human becomings" in T. Ingold, G. Pálsson & B. Heath, eds. *Biosocial becomings*. Cambridge: Cambridge University y Press.

Rammert, W. (2002). "The Governance of Knowledge, Limited: The rising relevance of non-explicit knowledge under a new regime of distributed knowledge production", Working Paper, Technische Universität Berlin Technology Studies. http://www2.tu-berlin.de/fb7/ifs/soziologie/Tuts/Wp/TUTS_WP_1_2002.pdf -

Rankin, K.P., Gorno-Tempini, M.L. et al. (2006). "Structural anatomy of empathy in neurodegenerative disease", Brain 129(11):2945-2956.

Rappaport, R. A. (1999). *Ritual and Religion in the Making of Humanity*, Cambridge: CUP.

Recanzone, G. H. (2000). " Cerebral cortical plasticity: Perception and skill acquisition", en M. S. Gazzaniga, ed. *The new cognitive neurosciences*: Cambridge, Mass.: MIT Press.

Reilly, R. G. (2002). "The relationship between object manipulation and language development in Broca's area: A connectionist simulation of Greenfield's hypothesis." *BBS* 25: 145-152.

Reite, M., R. Short, et al. (1981). "Attachment, loss and depression." *Journal of Child Psychology and Psychiatry* 22:141-169.

Relethford, J. (2002). *The human species: an introduction to biological anthropology*. New York: McGraw-Hill.

Reyna, S. P. (2002). *Connections. Brain, mind and culture in a social anthropology*. New York: Routledge.

Reynoso, C. (1987a). *Paradigmas y estrategias en antropología simbólica*. Buenos Aires: Búsqueda.

Reynoso, C. (1987b). *Teoría, historia y crítica de la antropología cognitiva: una propuesta sistemática*. Buenos Aires: Búsqueda.

Reynoso, C. (1998). "Sobre la antropología posmoderna", *Revista de Occidente*, 82: 142-148.

Reynoso, C. (2006). "Complejidad y el caos. Una aproximación antropológica. Buenos Aires: SB.

Richards, G.D. (2006). "Genetics, physiologie and ecogeographic factors contributing to variation in Homo sapiens. Homo Floresiensis reconsidered". *Journal of Evolutionary Biology*. Doi: 10.1111/j.1420-9101.2006.01179.X.

Richerson, P. J. y Boyd, R. (1998). "The Evolution of Human Ultra-Sociality", en I. Eibl-Eibesfeldt y F. Salter, eds. *Ideology, Warfave and Indoctrinality*. London: Bergham. 71-95.

Richerson, P. J. y Boyd, R. (2000). "Climate, Culture and the Evolution of Cognition", en C. Heyes y L. Huber, eds. *Evolution of Cognition*. Cambridge: MIT Press. 329-346.

Richerson, P. J. y Boyd, R. (2001). "The Evolution of subjective commitment to groups: A tribal social instincts hypothesis", en R. Nesse, ed. *Evolution and the Capacity for Commitment*. New York: Russell Sage Foundation. 186-220.

Richerson, P.J. & Boyd, R. 2005. *Not by Genes Alone: How culture Transforms Human Evolution*. Chicago: Chicago Univ. Press

Ridley, M. (1993). *The Red Queen. Sex and Evolution of Human Nature*: London: Viking.

Rivera, M. C. y Lake, J.A. (2004). "The ring of life provides evidence for a genome fusion origin of enkaryotes", *Nature*. London. 432: 152-155.

Ristau, C. (1990). "Cognitive Ethology: an overview", en C. Ristau, ed. *Cognitive Ethology: The mind of other animals (Essays in honor of D.R. Griffin)*. Hove: East Sussex: Erlbaum. 91-126.

Ristau, C. (1991). *Animal Cognition*. Hillsdale, N.J.: Lawrence Erlbaum Associates.

Ristau, C. (1996). "Animal Language and cognitive projects", en A. Lock y Ch. R. Peters, eds. *Handbook of Human Symbolic Evolution*. Oxford: Clarendon Press. 644-685.

Rivière, A. (2001). *Autismo*. Madrd: Trotta.

Rivière, A. (1984). "Acción e interacción en el orígen del símbolo", en J. Palacios, A. Marchesi y M. Carretero, eds. *Psicología Evolutiva Desarrollo cognitivo y social del niño*. Madrid, Alianza, Vol. 2.

Rizzolatti, G., Fadiga, L. et al. (1996). "Premotor cortex and the recognition of motor actions". *Cognitive Brain Research* 3:131-41.

Rizzolatti, G. and Craighero, L. (2004). "The Mirror-Neuron system." *Annual Review of Neuroscience* 27: 193-222.

Robert, J. S., Hall, B. K. et al. (2001). "Bridging the gap between developmental systems theory and evolutionary developmental biology". *BioEssays* 23:954-962.

Robertson, A. F. (1996). "The development of meaning: Ontogeny and culture". *Man* 4:591-610.

Rogoff, B. (1990). *Apprenticeship in thinking: cognitive development in social context*. New York: Oxford University Press.

Rogoff, B. (1994) "Developing understanding of the idea of communities of learners", *Mind, Culture and Activity* 1: 209-229.

Rogoff, B. y Morelli, G. (1989). "Cross-Cultural Perspectives on Children's Development". *American Psychologist* 44(2):343-48.

Rogoff, B., Sellers, M.J., Pirotta, S., Fox, N., and White, S.H. (1975) "Age of Assignment of Roles and Responsibilities to Children: A Cross-Cultural Survey", *Human Development*, 18:353-69.

Román López, M. T. (2001). *Enseñanzas espirituales de la India*: Madrid: Oberon.

Rorty, R. (1979). *Phylosophy and the Mirror of Nature*, Princeton, NJ: Princeton University Press.

Rosaldo, M. (1980). *Knowledge and Passion: Illonget notions of sell and social life*. Cambridge: CUP.

Rosaldo, M. (1983). "The shame of headhunters and the autonomy of the self". *Ethos* 11:135-51.

Rosaldo, M. (1986). "Ilongot Hunting as Story and Experience", en V. Turner y E. M. Bruner, eds. *The Anthropology of Experience*. Urbana and Chicago: University of Illinois Press.

Rosaldo, M. (1989). *Culture And Truth. The remaking of social analysis*: London: Routledge.

Rosas, A. (2010). *Los Neandertales*. Madrid: CSIC.

Rosch, E. (1973). "Natural Categories", *Cognitive Psychology* 4(3): 328-350.

Rosch, E. (1977). "Human categorisation", in N. Warrens, ed. *Crosscultural Psychology*. New York: Academic Press.

Rosch, E. (1978). "Principles of categorization", in E. Rosch and B. B. Lloyd, eds. *Cognition and categorization*. Cambridge, Mass., MIT Press.

Rosch, E., Mervis, C.B. (1975). "Family Resemblances. Studies in the internal structure of categories", *Cognitive Psychology*, 7: 573-605.

Rose, N. (1998). "Controversies in Meme Theory." *Journal of Memetics*.

Rose, S. (1997). *Lifelines: Biology beyond determinism*. New York: Oxford University Press.

Rose, S., Lewontin, R. C. et al. (1976). *Not in our genes: Biology, ideology and human nature*. Harmondsworth: Penguin Books.

Ross, E. D. y Mesulam, M. M. (1979). "Dominant language functions of the right hemisphere: prosody and emotional gesturing". *Archives of Neurology* 36:144-148.

Rutter, M. (2006) *Genes and Behavior: Nature - Nurture Interplay Explained* Oxford: Blackwell.

Sabater Pi, J. (1984). *El chimpancé y los orígenes de la cultura*: Barcelona: Anthropos.

Sachs, J., Bard, C., and Johnson, M.L. (1981). "Language learning with restricted input: Case studies of two hearing children of deaf parents". *Applied Psycholinguistics* 1: 35-54.

Sagi, A., Lamb, M. E. et al. (1985). "Security of infant-mother, -father, and-metapelet attachments among kibbutz-reared israeli children", en I. Bretherton y E. Waters, eds. *Growing points in attachment theory. Monographs for the Society for Research in Child Development*. 257-275.

Sahlins, M. (1976a). *Culture and Practical Reason*. Chicago: University of Chicago Press.

Sahlins, M. (1976b). *The use and abuse of Biology*: London: Tavistock.

Sainsaulieu, R. (1985). *L'identité au travail. Les effects culturels de l'organisation*. Paris: Presses de la Fondation des Sciences Politiques.

Salazar-Ciudad, I., & Jernvall, J. (2005). "Graduality and innovation in the evolution of complex phenotypes: insights from development", *Journal of Experimental Zoology Part B: Molecular and Developmental Evolution*, 304B: 619-631.

Salceda, J., Fernández, X. y Roca, J. (2006). "To poisomerase II, nor to poisomerase I, is the proficient relaxase of nucleosomal DNA". *The EMBO Journal*. 25.2575-2583.

Sánchez, J. C. y Loredo, J. C. (2009). *Constructivisms from a Genetic Point of View: A Critical Classification of Current Tendencies*., in http://springerlink.com/content/17v200168510x4n7/2p=04ce1b72f0eb4fc59e81ce3613d5db7e&pi=3

Sánchez-Criado, T. ed. (2008). *Tecnogénesis: la construcción técnica de las ecologías humanas* (2 Vols.). Madrid: AIBR, Antropólogos Iberoamericanos en Red.

Sandín, M. (1997). "Teoría sintética: crisis y revolución". *Arbor*, 623-4, CLVIII: 269-303.

Sandín, M. (2001). "Las sorpresas del genoma", *Bol. Real Soc. Esp. Historia Natural*, 963-4: 345-352.

Sapir, Edward. (1983). *Selected Writings of Edward Sapir in Language, Culture, and Personality*. Ed. by G. David. Mandelbaum: University of California Press.

Sapolsky, R. M. (2004). "Organismal stress and telomeric aging: an unexpected connection". *PNAS* 101(17323-4).

Saussure, F. 2009 (1916). "Curso de Lingüística General. Madrid: Editorial Losada.

Savage-Rumbaugh, L., R. (1994). *From Kanzi: The ape at the brink of the human mind*. New York: Doubleday.

Schaffer, H. R. (1992). "Joint Involvement Episodes as Context for Development", en H. McGurk, ed.. *Childhood Social Development*. Hove, N.J.: Earlbaum.

Schank, R. G. y Abelson, R. (1977). *Scripts, plans, goals and understanding*. Hillsdale, NJ.: Erlbaum.

Scheff, T. (1990). *Socialization of emotions: pride and shame as causal agents*. New York: State University of New York Press.

Scheibel, A. B. (1991). "Some Structural and Developmental Correlates of Human Speech", en K. Gibson y A. C. Peterson, eds. *Brain Maturation and Cognitive Development. Comparative and Cross-Cultural Perspectives*. New York: Aldine de Gruyter. 345-353.

Scheper-Hughes, N. (1994). "Embodied Knowledge: Thinking with the Body in Critical Medical Anthropology", en R. Borofsky, ed. *Assessing Cultural Anthropology*. New York: McGraw Hill. 229-42.

Schieffelin, E. (1983). "Anger and Shame in the Tropical Forest. On Affects as a Cultural System in Papua New Guinea". *Ethos* 11:181-191.

Schieffelin, E. (1990). *The Give and Take of Everyday life: language socialization of Kaluli children*. Cambridge: CUP.

Schlichting, C.D. and Pigliucci, M. (1998) *Phenotypic Evolution: A Reaction Norm Perspective*. Sunderland, MA.: Sinauer Associates.

Schmitt, P. (2005). "Sociosexuality from Argentina to Zimbabwe: A 48-Nation Study of Sex, Culture and Strategies of Human Mating." *BBS*, 28(2).

Schoenemann, P. T. (2006). "Evolution of the size and functional areas of the human brain", *Annu. Rev. Anthropol*, 35: 379-406.

Schutz, A. (1967). *The Phenomenology of the Social World*. Evanston, Ill.: Northwestern University Press.

Schutz, A. (1970). *On Phenomenology and Social Relations*: Chicago: University of Chicago Press.

Schwier, C., Van Maanen, C., Carpenter, M. and Tomasello, M. (2006) "Rational imitation in 12-month-old infants", *Infancy* 10(3):303-311

Searle, J. (1969). *Speech Acts: An Essay in the Philosophy of Language*. Cambridge: CUP.

Searle, J. (1978). "A classification of illocutionary acts". *Language and Society* 5:1-23.

Searle, J. (1990). "Is the brain's mind a computer program?" *Scientific American* 1:26-31.

Seminara, S.B. et al. (2003). "The GPR54 Gene as Regulatory of Puberty". *New England J. Med*. 349.1614-27.

Sepel, J. (1986). *In the Company of Animals*. London, Blackwell.

Serres, M. (1977). *La naissance de la physique dans le texte de Lucrèce*, Paris: Minuit.

Shank, R. G. y Abelson, R. (1977). *Scripts, plans, goals an understanding*. Hillsdale, N. J.: Erlbaum.

Shapiro, J.A. (2005) "A 21st century view of evolution: genome system architecture, repetitive DNA, and natural genetic engineering", *Gene*, 345: 91-100.

Shephard, P. (1995). *The Others: How Animals Made Us Human*. Washington, DC, Island Press.

Shephard, P. (1998). *Thinking Animals: Animals and the Development of Human Intelligence*. Athens, GA, Ed. Max Oelschlaeger.

Shilling, C. y Mellor, P. (1996). "Embodiment, Structuration theory and modernity: mind/body dualism and the repression of sensuality", *Body and Society*, 2 (4):1-15.

Shore, B. (1996). *Culture in Mind. Cognition, culture and the problem of meaning*. Oxford: Oxford University Press.

Shui, S. H. y Li, W. H. (2004). "Origins, lineage-specific expansions, and mutliple losses of tyrosine kinases in eukaryotes". *Molecular Biology and Evolution*, 21(5): 828-40.

Shutz, A. (1967). *The Phenomenology of the Social World*, Evanston: Northwestern University Press.

Shweder, R. A. (1991). *Thinking through cultures: expeditions in cultural psychology*. Cambridge: Harvard University Press.

Shweder, R. A. y Bourne, E. J. (1984). "Does the concept of the person vary cross-culturally?", en R. Shweder y R. Levine, eds. *Culture Theory. Essays on Mind, Self and Emotion*: Cambridge: CUP. 158-213.Simon, H. (1945). *Administrative behavior. A study of decision-making processes in administrative organizations*. New York: Free Press.

Silk, J.B., Brosnan, S. et al. (2005). "Chimpanzees are indifferent to the welfare of unrelated group members" *Nature*, 437,1357-1359.

Silverstone, R. and E. Hirsch (eds.) (1994). *Consuming Technologies: Media and Information in Domestic Spaces*. London, Routledge.

Simon, H. (1962). "The Architecture of Complexity". *Proceedings of the American Pshilosophical Society*, 106, 6: 467-482.

Simon, H. (1983). *Models of bounded rationality*: Cambridge Mass.: MIT.

Simpson, G. (1944). *Tempo and Mode in Evolution*. New York: Columbia University Press.

Simpson, S.W., Quade, J., Levin, N.E., Butler, R., Dupont-Nivet, G., Everett, M., Semaw, S. (2008). "A female Homo erectus pelvis from Gona, Ethiopia", *Science* 322:1089-1092.

Sinha, C. G. (1996). "The role of ontogenesis in human evolution and development", en A. Lock y Ch. R. Peters, eds. *Handbook of Human Symbolic Evolution*. Oxford: Clarendon Press. 400-405.

Skarda, C. y Freeman, W. (1987). "How Brains make chaos in order to make sense of the world". *BBS* 2(10): 161-195.

Skoyles, J. R. (1997). "Speech phones are a replication code". *Medical Hypothesis* 50:167-173.

Skoyles, J. R. (1999). "Neural Plasticity and exaptation". *American Psychologist* 54:438-9.

Sloutsky VM, Fisher AV. (2008). "Attentional learning and flexible induction: how mundane mechanisms give rise to smart behaviors", *Child Dev.* 79(3):639-51.

Smith, C. A. y Lazarus, R. S. (1993). "Appraisal components, core relational themes, and the emotions". *Cognition and Emotion* 7:233-269.

Smith, B. H. and R. L. Tompkins (1995). "Toward a life historie of the hominidae", *Annual Review of Anthropology* 25: 257-279.

Smocovitis, V. B. (1996). *Unifying Biology. The Evolutionary Synthesis and Evolutionary Biology*. Princeton: Princeton University Press.

Smuts, B. B., et al. (1986). *Primate societies*: Chicago University Press.

Solana Ruíz, J. L. (1999). "Reduccionismos antropológicos y antropología compleja", *Gazeta de Antropología* 15, Univ. Granada www.ugr.es/npwlac/g15_08joseluis_solana_ruiz.html

Solana Ruíz, J. L. (2001). *Antropología y complejidad humana. La antropología compleja de Edgar Morin*. Granada: Comares/Universidad de Jaén.

Solé, R.V. y Bascompte, J. (2006). *Self-organization in Complex Ecosystems*. N. J., Princeton: Princeton University Press.

Solomon, R. C. (1984). "Getting Angry. The Jamesian Theory of Emotion in Anthropology", en R. Shweder y R. Levine, ed. *Culture Theory. Essays on Mind, Self and Emotion*. Cambridge: CUP. 238-254.

Soltis, J., Boyd, R. et al. (1995). "Can group functional behaviors evolve by cultural selection? An empirical test". *Current Anthropology* 36:473-494.

Sommer, W. J. (1990). "Consciousness of attention and expectancy." *Journal of Experimental Psychology* (Learning, Memory and Cognition) 16: 905-915.

Spelke, E., Durgin, F. and Kaufman, L. (1995). "Distinguishing between animates and inanimates: Not by motion alone" in D. Sperber, D. Premack and A.J. Premack, eds., *Causal Cognition: A multidisciplinary debate*. New York: Clarendon Press/Oxford University Press.

Spemann, H. (1938). *Embryonic development and Induction*. New Haven: Yale University Press.

Sperber, D. (1985a). "Anthropology and Psychology: towards and Epidemiology of Representations". *Man* 20:73-89.

Sperber, D. (1985b). *On anthropological knowledge*. Cambridge: CUP.

Sperber, D. (1994). "The modularity of thought and the epidemiology of representation", en L. A. Hirschfeld y S. A. Gelman, eds. *Mapping the mind. Domain specificity in Cognition and Culture*. Cambridge: CUP.

Sperber, D. y Wilson, D. (1986). *Relevance. Communication and Cognition*. Oxford: Basil Blackwell.

Sperber, D. y Claidière, N. (2006). "Why Modeling Cultural Evolution Is Still Such a Challenge", *Biological theory*, 1 (1) *Integrating Development, Evolution, and Cognition*: 20-22.

Spiro, M. E. (1961). "Social systems, personality, and functional analysis", en B. Kaplan, ed. *Studying Personality Cross-Culturally*. Evanston, Illinois: Row Peterson.

Squire, L. R. (1986). "Mechanisms of Memory", *Science*, 232:1612-19.

Squire, L. R. (1992). "Declarative and non-declarative memory: multiple-brain systems supporting learning and memory". *J. Cognitive Neurosciences*, 4:232-243.

Standen, V. y Foley, R., eds. (1989). *Comparative Socioecology. The Vehavioral Ecology of Humans and other mammals*. Oxford: Blackwell.

Steele, E. J., Lindley, R. A. et al. (1998). *Lamark's Signature: How Retrogenes Are Changing Darwin's Natural Selection Paradigm*. Sidney: Allen & Unwin.

Steele, J. (2005). ¿Cuando enró la asimetría direccional en el registro? *La especiación del 'Homo sapiens' moderno*. T. J. Crow. Madrid, Triacastela.

Stefik, M. (1997). *Internet Dreams: Archetypes, Myths and Metaphors*. Cambridge, Mass., MIT Press.

Stephan, H., Baron, G., Frahm. H.D. (1988). "Comparative size of brains and brain components", en H.D. Steklis y J.D. Erwin (eds), Comparative Primate Biology, Vol 4: Neurosciences, Rev. by R. Holloway.

Stephens, D. W. y Krebs, J. R. (1986). *Foraging Theory*. Princeton, NJ.: Princeton University Press.

Stern, D. (1985). *The interpersonal world of the infant: a view from psychoanalysis and developmental psychology*. New York, Basic Books.

Steward, J. (1955). *Theory of Cultural Change*. Urbana: University of Illinois.

Stewart, I. y Cohen, J. (1997). *Figments of Reality. The evolution of the curious mind*. Cambridge: CUP.

Stewart, P. (2001). "Complexity Theory, Social Theory, and the Question of Social Complexity". *Philosophy of the Social Sciences* 31(3): 323-360.

Stinson, S., Bogin, B. et al., Eds. (2000). *Human Biology. An Evolutionary and Biocultural Perspective*. New York: Wiley & Sons.

Stocking, G. W. (1982a). *Race, culture and evolution: essays in the History of Anthropology*. Chicago: Chicago University Press.

Stocking, G. W. (1982b). "The Dark-Skinned Savage: The Image of Primitive Man in Evolutionary Anthropology", en G. W. Stocking. *Race, culture and evolution: essays in the History of Anthropology.*: Chicago: University Press.

Stocking, G. W. (1982c). "From Physics to Ethnology", en G. W. Stocking. *Race, culture and evolution: essays in the History of Anthropology*. Chicago: University Press.

Stocking, G. W. (1982d). "Lamarckianism in American Social Science", en G. W. Stocking. *Race, culture and evolution: essays in the History of Anthropology.*: Chicago: University Press.

Stoczkowski, W. (2002). *Explaining Human Origins*. Cambridge: CUP.

Stoler, A. L. (1997). "On Political and Psychological Essentialism." *Ethos* 25(1): 105-106.

Stoller, P. (1989). *The Taste of Ethnographic Things: The Senses in Anthropology*. Philadephia: University of Pennsylvania Press.

Stotz, K. (2008). "The ingredients for a Postgenomic Synthesis of Nature and Nurture", *Philosophical Psychology*, 21 (3): 359-381.

Stotz, K., Griffiths, P. (2008). "Biohumanities: Rethinking the relationship-between Biosciences Philosophy and History of Science", *The Quarterly Review of Biology*, 83, 1:37-45.

Strathern, M. (1992). *After Nature: English kinship in the late twentieth century*. Cambridge: CUP.

Strathern, M. (1999). "Social Relations and the Idea of Externality", en C. Renfrew y C. Scarre, eds. *Cognition and Material Culture: the Archaeology of Symbolic Storage*. Cambridge: McDonald Institute Monographs.

Strauss, C. y Quinn, N. (1994). "A Cognitive-Cultural Anthropology", R. Borofsky, ed. *Assessing Cultural Anthropology*: New York: McGraw-Hill. 284-300.

Strauss, C. y Quinn, N. (1997). *A cognitive theory of cultural meaning*. Cambridge: Cambridge University Press.

Striano, T. and E. Bertin (2005). "Coordinated affect with mothers and strangers. A longitudinal analysis of joint engagemente between 5 and 9 months of age",*Cognition and Emotion* 19(5): 781-790.

Strivay, L. (2006). *Enfants Sauvages. Approches anthropologiques*. Paris: Gallimard.

Sunyer, J. (2008) "The neurological effects of air pollution in children", *European Respiratory Journal*, 32:535-537.

Super, C. S. (1991). "Developmental Transitions of Cognitive Functioning in rural Kenya and Metropolitan America", en K. R. Gibson y A. C. Peterson, eds. *Brain Maturation and Cognitive Development*. New York: Aldine Gruyter. 225-251.

Sweetser, E. 1990. *Semantic Structure and Semantic Change: A Cognitive Linguistic Study of Modality, Perception, Speech Acts, and Logical Relations*. Cambridge: CUP.

Tajfel, H. (1978). *Differentiation between social groups. Studies in the social psychology of intergroup relations*. London: Academic Press.

Takimoto, A. Kuroshima, H. & Fujita, K. (2010) "Capuchin monkeys (cebus apella) are sensitive to other's rewardian experimental analysis of food-choice for conspecific", *Animal cognition*, 13, 2: 249-261.

Talmy, L. (1983). "How Language Structures Space", in H. Pick & L. Acredolo, eds. *Spatial Orientation: Theory, Research, and Application*. New York: Plenum Press.

Tambiah, S. J. (1985). *Culture, thought and social action*. Cambridge, Mass.: Harvard University Press.

Tambiah, S. J. (1990). *Magic, Science, Religion and the Scope of Rationality*. Cambridge: Cambridge University Press.

Tambiah, S. J. (1969). "Animals Are Good to Think and Good to Prohibit." *Ethnology* 4(8): 423-59.

Tarde, G. (1962). *The Laws of Imitation*. Peter Smith.

Tattersall, I. (1998a). *Hacia el ser humano. La singularidad del hombre y la evolución*. Barcelona: Península.

Tatersall, I. (1998b). *The Origin of the Human Capacity*. New York: American Museum of Natural History (James Arthur Lecture Series)

Tattersall, I. (2006) "Karl Pribram, the James Arthur Lectures, and What Makes Us Human", New York: American Museum of Natural History (James Arthur Lecture Series).

Taub, E., Uswatte, G. & Elbert, Th. (2002) "New treatments in neurorehabiliation founded on basic research", *Nature Reviews Neuroscience* 3, 228-236.

Templeton, A.R. (2005). "Haplotype Trees and Modern Human Origins". *American Journal of Physical Anthropology*. 128 (541). 33-59.

Thaler, R. (1992). *The winner's curse: paradoxes and anomalies of economic life*. New York: Free Press Publisher.

Thelen, E. (1985). "Developmental origins of motor coordination: Leg movements in human infants, *Developmental Psychobiology*, 18, 1: 1-22.

Thelen, E. (1989). "Self-organization in developmental processes: Can systems approaches work?", en M. Gunnar y E. Thelen, eds. *Systems and Development Minnessota Symposium in Child Psychology*. Hillsdale: Erlbaum.

Thom, R. (1968). "Une théorie dynamique de la morphogénèse", in C. H. Waddington, comp. *Towards a theoretical biology*, Chicago: Aldine. 152-179.

Thom, R. (1975). *Structural Stability and morphogenesis*. Reading, Mass.

Thornton, C. (2000). *Truth from Trash. How learning makes sense*, Cambridge, Mass.: MIT Press

Thorpe, S.K.S., Holder, R.L., and Crompton, R.H. (2007). "Origin of Human Bipedalism As an Adaptation for Locomotion on Flexible Branches", *Science*, 316: 1328-1331.

Töennies, F. (1953-1887). *Community and Society*. London: Rontledge & Kegan Paul.

Tomasello, M. (1999). *The Cultural Origins of Human Cognition*. Cambridge: Harvard University Press.

Tomasello, M. and Call, J. (1997) *Primate Cognition*. New York: Oxford University Press.

Tomasello, M. and Call, J. (2003). "Chimpanzees understand psychological states. The question is which ones and to what extent", *Trends in Cognitive Sciences*, 7:153-6.

Tomatis, A. (1991) *Pourquoi Mozart?*, Paris: Hachette..

Tomatis, A. (1997) *L'Oreille et la Vie*, Ed. Laffont.

Toren, C. (1983). "Thinking symbols: A critique of Sperber". *Man* 18:260-8.

Toren, C. (1990). *Making sense of hierarchy: cognition and social process in Fiji*. London: Athlone Press.

Toren, C. (1993). "Making History: the Significance of Childhood Cognition for a Comparative Anthropology of Mind". *Man* 28:461-478.

Toren, C. (1994). *Mind, Materiality and History: Explorations in Fijian Ethnography*. London, Routledge.

Toren, C. (1998). "Cannibalism and Compassion: Transformations in Fijian concepts of the person", en V. Keck, ed. *Common Worlds and Single Lives*. Oxford: Berg.

Trevarthen, C. (1979). "Instincts for understanding and for cultural cooperation: their development in infancy", in M. Von Cranach, K. Foppa, W. Lepenies , D. Ploog, eds. *Human ethology: claims and limts of a new discipline*. Cambridge: University Press.

Trevarthen, C. (1980). "The foundations of intersubjectivity: development of interpersonal and co-operative understanding in infants", en D. Olson, ed. *The social foundations of language: essays in honor of J.S. Bruner*. New York: Norton. 316-342.

Trevarthen, C. (1988). "Universal Co-operative Motives: How Infants begin to know the Language and Culture of their Parents", en G. Jahoda y I. M. Lewis, eds. *Acquiring Culture: Cross Cultural Studies in Child Development*. New York: Croom Helm. 37-90.

Trevino, L. K., R. H. Lengel, et al. (1987). "Media Symbolism, media richness and media choice in organizations", *Communication Research* 14: 553-574.

Triantafyllou, M. y Triantafyllou, G. (1995). "An efficient swimming machine". *Scientific American* 272(3): 64-71.

Trinkans, E. (1985). "Pathhology and posture of the La Chapelle-aux-Saints Neanderthal", *American Journal of Physical Anthropology*, 67,1:19-41.

Trivers, R. (1971). "The evolution of reciprocal altruism". *Quarterly review of biology* 46:35-57.

Tronick, E. Z., Morelli, G.A., and Winn, S.(1987). "Multiple Caretaking of Efe (Pygmy) Infants", *American Anthropologist*, 89: 96-106.

Tschacher, W. y Dauwalder, J-P. (1999) *Dynamics, synergetics, Antonomous Agents: Nonlinear Systems Approaches to Cognitive Psychology and Cognitive Science*. Singapore: World Scientific Publishing Co.

Tucker, D. M. (1981). "Lateral brain function, emotion, and conceptualization", *Psychological Bulletin*, 89: 19-46.

Turiel, E. (1983). "Interaction and development in social cognition", in E. T. Higgins, D. N. Ruble and W. W. Hartup, eds. *Social cognition and social development*. Cambridge, CUP: 333-355.

Turner, B. S. (1996). *Body and Society*: London: SAGE.

Turner, V. (1980). *La selva de los símbolos*, Madrid: S.XXI.

Turner, V. (1971). *The ritual process: structure and antistructure*, Ithaca: Cornell University Press.

Udry, J. R. (1988). "Biological predispositions and social control in adolescent sexual behavior", *American Sociological Review*, 53: 709-722.

Ueno, A. & Matsuzawa, T. (2044). "Food transfer between chimpanee mothers and their infants", *Primates*, 45,4: 231-9.

Uexküll J. von (1926) *Theoretical Biology*. London: Kegan Paul, Trench, Trubner & Co.

Uvnas-Moberg, K. (1998). "Oxytocin may mediate the benefits of positive social interaction and emotions", *Psychoneuroendocrinology* 23(8): 819-835.

Vallortigara, G., Roberts, L. J. et al. (1999). "Possible evolutionary origins of cognitive brain lateralization". *Brain Research Reviews* 30:164-175.

Van Geert, P. (2008). "The Dynamic Systems Approach in the Study of L1 and L2 Acquisition: An Introduction", *The Modern Language Journal*, 92, ii, 179-199.

Van Hoof, J. (1972). "A comparative approach to the phylogeny of laughter and smiling" in R. Hinde, ed. *Non-verbal communication*. Cambridge: CUP: 209-242.

Vandamme, F. (1988). "Emotion, cognition, intelligence and meaning in an Artificial Intelligence perspective", en M. E. Carvallo, ed. *Nature, Cognition and System I*: Dordrecht: Kluwer Academic Publishers. 61-75.

Varela, J. F. y Dupuy, J. P. (1992). *Understanding Origins. Contemporary Views on the Origin of Life, Mind and Society*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.

Varela, J. F., Thompson y Rosch, E. (1991). *The embodied mind: cognition science and human experience*. Cambridge: MIT Press.

Varios Autores. (2006). *Las mujeres en la prehistoria*. Valencia: Diputación de Valencia/Museo de Prehistoria.

Veà, J.J. & Sabater Pi, J. (1998) "Spontaneous pointing behaviour in the wild pygmy chimpanzee (Pan paniscus)", *Folia Primatologica*, 69(5), 289-290.

Velasco, H. M. (2003). *Hablar y Pensar. Tareas Culturales*. Madrid: UNED.

Velasco, H. (2007) *Cuerpo y espacio. Símbolos y metáforas, representación y expresividad de las culturas*. Madrid, Editorial Universitaria Ramón Areces.

Venter, J. C., Adams, M. D. et al. (2001). "The sequence of the human genome". *Science* 291:1304-51.

Vergne, A.L. and Mathevon, N. (2008) "Crocodile egg sounds signal hatching time", *Current Biology*, 18: R513-R514.

Verleger, R. (1988). "Event-related potentials and cognition: A critique of the context updating hypothesis and an alernative interpretation of P3." *Behavioral and Brain Sciences* 11: 343-427.

Visalberghi, E. y & Fragaszy, D. (1990). "Food-washing behaviour in tufted capuchin monkeys, Cebus apella, and crab-eating macaques, Macaca fasicularis". *Animal Behaviour* 40.

Vigotsky, L. S. (1978). *Mind in Society. The development of higher psychological processes*. Cambridge, Mass: Harvard University Press.

Vonk, J. Brosnan, S. F. el al. (2008)"Cimpanzees do not take advantage of very low cost opportunities to deliver food tounrelated group members", *Animal Behaviour*, 75,5:1757-1770.

Waddington, C. H. (1957) *The strategy of the genes: a discussion of some aspects of theoretical biology*, London : Allen & Unwin.

Waddington, C. H. (1962). *New Patterns in Genetics and Development*. New York: Columbia University Press.

Wallin, I. (1927) *Symbionticism and the Origins of Species*, University of Colorado.

Walls, P., Williams, R (2004) "Accounting for Irish Catholic ill health in Scotland: a qualitative exploration of some links between 'religion', class, and health Sociology of Health and Illness", 26 (5): 527-556.

Walrath, D. (2003). "Rethinking Pelvic Typologies and the Human Birth Mechanism". *Current Anthropology* 44(1): 5-30.

Washburn, S. L. (1960). "Tools and human evolution". *Scientific American* 239:63-75.

Weaver, A.H. (2005). "Reciprocal evolution of the cerebellum and neocortex in fossil humans", *PNAS*, 102 (10): 3576-3580.

Weber, M. (1984). *La acción social. Ensayos metodológicos*: Barcelona: Península.

Weber, M. (1977-1922). *Economía y Sociedad. Esbozo de Sociología Comprensiva*. Mexico: FCE

Webster, G. y Goodwin, B. (1996). *Form and Transformation. Generative and Relational Principles in Biology*. Cambridge: CUP.

Weckowicz, T. E. (2000). "Ludwig von Bertalanffy: (1901-1972): A Pioneer of General Systems Theory", CSR Working Paper, 89-2. Center for Systems Research, University of Alberta. http://www.rechardjung.c2/ bert1. pdf

Weinhold, J. B. & Weinhold, B. K. (2008). *Breaking free from the co-dependency trap*. Novato, CA: New World Library.

Wellman, H. M. (1991). "From desires to beliefs: Acquisition of a theory of mind", in A. Whiten and R. Byrne, eds. *Natural theories of the mind. Evolution, development and simulation in everyday mind reading*. Oxford, Basil Blackwell.

Wentworth, W. M. y Yardley, D. (1994). "Deep sociality: a bioevolutionary perspective on the sociology of emotions", in W. M. Wentworth y J. Ryan, eds. *Social Perspectives Emotion*. Greenwich, CT.: JAI Press.

Werner, E. E. (1979). *Cross-cultural child development*, Monterrey, CA: Brooks/Cole.

Werner, E. E. (1982). "A Cross-Cultural Perspective on Infancy". *Journal of Cross-Cultural Psychology* 19:96-113.

Wertsch, J. V. (1991). *Voices of the Mind: A Sociocultural approach to Mediated Action*. Cambridge, Mass.: Harvard University Press.

Wertsch, J. V. (1998). *Mind as Action*: Oxford: Oxford University Press.

West, M. J. & King, A. P. (2008). "Deconstructing Innate Illusions: Reflections on Nature-nurture-Niche from an unlikely source", *Philosophical Psychology*, 21, 3: 383-395.

Wierzbicka, A. (1992). *Semantics, Culture, and Cognition: Universal Human Concepts in Culture-Specific Configurations*, Oxford: Oxford University Press.

White, L. (1959). *The evolution of culture*. New York: McGraw-Hill.

Whitehead, H., Richerson, P. J. et al. (2002). *Cultural Selection and Genetic Diversity in Humans*.

Whitehouse, H. (1996). "Rites of Terror: Emotion, Metaphor and Memory in Melanesian Initiation Cults", *Journal of the Royal anthropological Institue (N.S.)* 2:703-715.

Whiten, A. (2005). "The second inheritance system of chimpanzees and humans", *Nature*, 437: 52-55.

Whiten, A. (1991). "Inside the monkey mind." *Current Anthropology*, 32 (4): 503 -505.

Whiten, A. and R. Byrne, eds. (1988). *Machiavellian intelligence: social expertise and the evolution of intellect in monkeys, apes, and humans*. Oxford, Clarendon Press.

Whiten, A., Goodall, J., McGrew, W., Nishida, T., Reynolds, V., Sugiyama, Y., Tutin, G., Wragham, R. y Boesch, C (1999). "Cultures in chimpanzees". *Nature*, 682-685.

Whiten, A. and R. Byrne, eds. (1991). *Natural theories of mind. Evolution, development and simulation in everyday mind reading*. Oxford: Basil Blackwell.

Whiting, J. W. M. (1963). *Child Rearing in Six Cultures*. New York: John Wiley and Sons.

Whiting, J. W. M. (1988). *Children of different worlds: the formation of social behavior*. Cambridge: Harvard University Press.

Whiting, J. W. M. y Child, I. (1953). *Child training and personality: A cross-cultural study*. New Haven: Yale University Press.

Whorf, B. (1956). *Language, Thought, and Reality: Selected Writings of Benjamin Lee Whorf*. J.Carroll, Editor. Boston: MIT Press.

Wiener, N. (1948). *Cybernetics: or Controland Communication the Animaland in the Machine*. Paris: Herman & Cie.

Wiesel, T. N. y Hubel, D. H. (1963). "Single-cell responses in striate cortex of kittens deprived of vision in one eye." *Journal of Neurophysiology* 26: 1003-1017.

Wikan, U. (1999). "Culture. A new Concept of race", *Social Anthropology* 7: 57-64.

Wiklund, H. et al. (2009). "Crytic speciation at organic-rich marine habitats: a new bacteriovore annelid forms from whale-fall and fish forms in the North-East Atlantic", *Zoological Journal y the Linnean Society*, 155 (4): 774-785.

Wildman, D.E., Uddin, M. Liu, G., Grossman, L.I. Goodman, M. (2003). "Implications of natural selection in shaping 99.4% nonsynonymous DNA identity between humans and chimpanzees: Enlarging genus Homo", *PNAS*, 100:467-472.

Williams, D. L., Goldstein, G. and Minshew, N. J. (2006). "Neuropsychological Functioning in Children with Autism: Further Evidence for Disordered Complex Information-Processing" *Child Neuropsychology*, 12, 4-5. 279-298.

Williams, S. J. (1998). "In search of the missing body? Pain, suffering and the (post) modern condition", en G. Scambler y P. Higgs, eds. *modernity, Medicine and Health*. London: Rout ledge.

Williams, S. J. (2001). *Emotions and Social Theory*. London: SAGE.

Wilson, E. O. (1975). *Sociobiology: The New Synthesis*. Cambridge: Harvard University Press.

Wilson, E. O. (1998). " The Biological Basis of Morality", *Atlantic Monthly*, March, 53-70.

Wimpory, D. C., Hobson, R. P. et al. (2000). "Are infants with autism socially engaged? A study of recent retrospctive parental reports". *Journal of Autism and Developmental Disorders* 30: 525-36.

Wimsatt, W. & Schank, J. C. (1986). "Generative Entrenchment and Evolution", *PSA: Proceedings of the Biennial Meeting of the Philosophy of Science Association, Symposia and Invited Papers*, 2: 33-60.

Wimsatt, W. & Schank, J. C. (2004). "Generative Entrenchment, Modularity and Evolvability: when Genic Selection meets the whole Organism", en G. Schlosser y G. Wagner, eds. *Modularity in Development and Evolution*. Chicago: Chicago University Press, 359-394.

Windischbergera, C., Lammb, C., Bauerb, H. y Moser, E. (2003). "Human motor cortex activity during mental rotation", *NeuroImage*, 20 (1): 225-232.

Winslow, J.T. (2005). "Neuropeptides and non-human primate social deficits associated with pathogenic rearing experience", International Journal of Developmental Neuroscience, 23 (2-3): 245-251.

Winterhalder, B. y Smith, E. A. (1992). "Evolutionary ecology and the social sciences", en E. A. Smith y B. Winterhalder, eds. *Evolutionary Ecology and Human Behavior*. New York: Aldine de Gruyter.

Wittgenstein, L. (1953). *Philosophical Investigations*: New York: Macmillan.

Wuketits, F., ed. (1984). *Concepts and approaches in Evolutionary Epistemology. Towards an Evolutionary Theory of Knowledge*. Dordrecht: Reidel.

Wuketits, F. M. (1990). *Evolutionary Epistemology and its Implications for Humankind*. Albany, N.Y.: SUNY Press.

Wuketits, F.M. (1995). "A Comment on Some Recent Arguments in Evolutionary Epistemology - and Some Counterarguments", *Biology and Philosophy*, 10: 357-363.

Yamamoto, S., Humle, T. & Tanaka, M. (2009). " Chimpanzees Help Each other upon Request", *PLoS ONE*, 4, 10: e7416.

Zajonc, R. B. (1980). "Feeling and Thinking: Preferences need no Inferences". *American Psychologist*. 35:151-75.

Zajonc, R. B. (1984). "On the primacy of Affect", *American Psychologist*, 39(2):117-123.

Zaslow, M. (1980) "Relationships among Peers in Kibbutz Toddler Groups", *Child Psychiatry and Human Development*, 10: 178-89.

Zeki, S. and Romaya, J.P. (2008). "Neural correlates of hate", *PLoS One* 3 (10): e3556.

Zeleny (1980). *Autopoiesis, Dissipative Structures and Spontaneous*. Boulder: Westview.

Zeller, A. (1987). "A role for women in hominid evolution". *Man* 22:528-57.

Zhang, J. (2003). "Evolution of the Human ASPM Gene, a Major Determinant of Brain Size". *Genetics* 165:2063-2070.